

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
А К А Д Е М И Я Н А У К Г Р У З И Н С К О Й С С Р

STAT

STAT

აბასთუმანის ასტროფიზიკური მზისმკვლევართა  
გთა შანობილი

ბ ი უ ლ ე ტ ე ნ ი

STAT

АБАСТУМАНСКАЯ АСТРОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ  
ГОРА КАНОВИЛИ

Б Ю Л Л Е Т Е Н Ъ

16

1954

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა

თბილისი

Тбилиси

STAT

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
А К А Д Е М И Я Н А У К Г Р У З И Н С К О Й С С Р

აბასთუმანის ასტროფიზიკური მზისვატორია  
მთა შანოზილი\*

ბ ი უ ლ ე ტ ე ნ ი

АБАСТУМАНСКАЯ АСТРОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ  
ГОРА КАНОВИЛИ

Б Ю Л Л Е Т Е Н Ь

16

1954

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა

თბილისი

Тбилиси

★

Отв. редактор Е. К. Х а р а д з е

აბასტუმანის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის ბიულეტენი № 16, 1954  
 БЮЛЛЕТЕНЬ АБАСТУМАНСКОЙ АСТРОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ № 16, 1954

## ЗВЕЗДНЫЙ ЭЛЕКТРОФОТОМЕТР С ФОТОУМНОЖИТЕЛЕМ\*

О. Д. ДЗИМИСТАРИШВИЛИ, А. Л. ОШЕРОВИЧ, Н. А. РАЗМАДЗЕ  
 И С. Ф. РОДИОНОВ.

Звездный электрофотометр, установленный в 1937 г. на 33-см рефлекторе Абастуманской астрофизической обсерватории [1, 2] позволил провести ряд ценнейших электрофотометрических наблюдений звезд до 7.5—8 звездной величины. Для наблюдений на том же рефлекторе более слабых звезд необходима более чувствительная электрофотометрическая система. В качестве одной из таких систем можно считать разработанный Е. Н. Павловой и двумя из авторов настоящей статьи в Лаборатории фотометрии Физического института Ленинградского государственного университета электрофотометр с фотоумножителем [3].

Этот электрофотометр в продолжении последних лет был неоднократно применен для фотометрирования небесных объектов (светимость ночного неба, инфракрасное излучение Млечного Пути, ультрафиолетовое излучение Солнца и Луны и др.), а также для решения некоторых спектроскопических задач, связанных с необходимостью измерения слабых световых потоков [4, 5, 6, 7].

В настоящей статье описана попытка применения вышеуказанного электрофотометра для целей звездной электрофотометрии. Наблюдения производились на 33-см рефлектор Абастуманской обсерватории. Электрофотометр применялся в своей обычной форме за исключением небольших изменений в техническом оформлении, сделанных для работы с телескопической системой. Фотоумножитель, лампа однокаскадного усилителя постоянного тока [3] и нагрузочное сопротивление в цепи сетки лампы были смонтированы в латунном цилиндре. Этот герметизированный блок был укреплен на окулярном конце рефлектора. Благодаря специальному креплению, окно фотоумножителя (вместе со всем блоком) можно было плавно перемещать в фокальной плоскости инструмента нормально к его оптической оси. Указательные приборы и остальные детали электрофотометра были смонтированы в отдельном металлическом ящике. Этот пульт управления был связан с основным блоком гибким экранированным четырехжильным шлангом, через который подавалось питание электрофотометра. Источниками питания фотоумножителя и анодной цепи усилителя служили сухие анодные батареи. Фотоумножитель, в целях снижения темнового тока, работал в несколько сниженном режиме; рабочее напряжение ФЭУ равнялось  $U_{\text{раб}} = 860$  вольт. Крутизна характеристики усили-

\* В статье изложены результаты экспериментальной работы, проведенной совместно Абастуманской астрофизической обсерваторией и лабораторией фотометрии Научно-исследовательского физического института Ленинградского государственного университета.



тельного каскада при нормальном режиме (лампа 6Ф5,  $u_a = 170$  вольт,  $u_{\text{нак}} = 6.3$  вольта,  $u_{\text{смещ}} = 0.5$  вольта) равнялась 0.22 ма/вольт.

Усиленный фототок измерялся зеркальным гальванометром с периодом 13.6 сек. Применение гальванометра с большим периодом позволило уменьшить ширину полосы пропускания частот электрофотометра и тем самым понизить уровень шумов. Следует отметить, что указанная предосторожность была необходима для реализации полной чувствительности лишь по той причине, что в данном приборе не были полностью устранены паразитные, случайные помехи (возможно, колебания напряжения питания, колебания вследствие несовершенства контактов или изоляции цепи коллектора ФЭУ). В обычных приборах, применяемых в лаборатории фотометрии НИФИ, случайные помехи устраняются полностью и остаются лишь систематические помехи флюктуационного типа. Таким образом, чувствительность примененного образца прибора может быть еще увеличена.

Гальванометр был шунтирован так, что при основных измерениях чувствительность его была равна 0.22 мка/дел.

В примененном электрофотометре был использован отечественный фотоумножитель с сурьмяноцезиевым фотокатодом.

Ниже приводятся основные параметры примененного электрофотометра, специально измеренные в Лаборатории фотометрии НИФИ ЛГУ при рабочем напряжении ФЭУ, равном 860 вольт и температуре 18°C.

1) Спектральная чувствительность фотоумножителя (отношение фототока на выходе ФЭУ к измеряемому световому потоку) при  $\lambda = 4500 \text{ \AA}$ :

$$\epsilon_{\lambda} = 48800 \text{ кул/кал.}$$

2) Электронный выход фотокатода ФЭУ при той же длине волны:

$$\eta_{\lambda} \cong 0.1 \text{ электрон/квант.}$$

3) Коэффициент усиления ФЭУ по току:

$$K_i = 2.9 \cdot 10^5.$$

4) Темновой ток на выходе ФЭУ:

$$I_t = 0.66 \cdot 10^{-9} \text{ а.}$$

5) Коэффициент усиления усилителя по току:

$$\mu_i = 1.1 \cdot 10^4$$

6. Нагрузочное сопротивление:

$$R_f = 50 \text{ м}\Omega.$$

Испытание электрофотометра было проведено в августе 1952 года. Каждое измерение звезды производилось: 1) без светофильтров, 2) со светофильтром Шотта БГ-3 (толщина 1 мм), 3) со светофильтром Шотта ГГ-11 (толщина 2 мм). Кривые пропускания  $T\%$  светофильтров даны на чертеже 1 пунктиром.

Там же представлены кривые спектральной чувствительности примененного фотоумножителя без светофильтров и со светофильтрами. Данные рисунка 1 получены без усилителя, посредством измерения фототока на выходе ФЭУ.

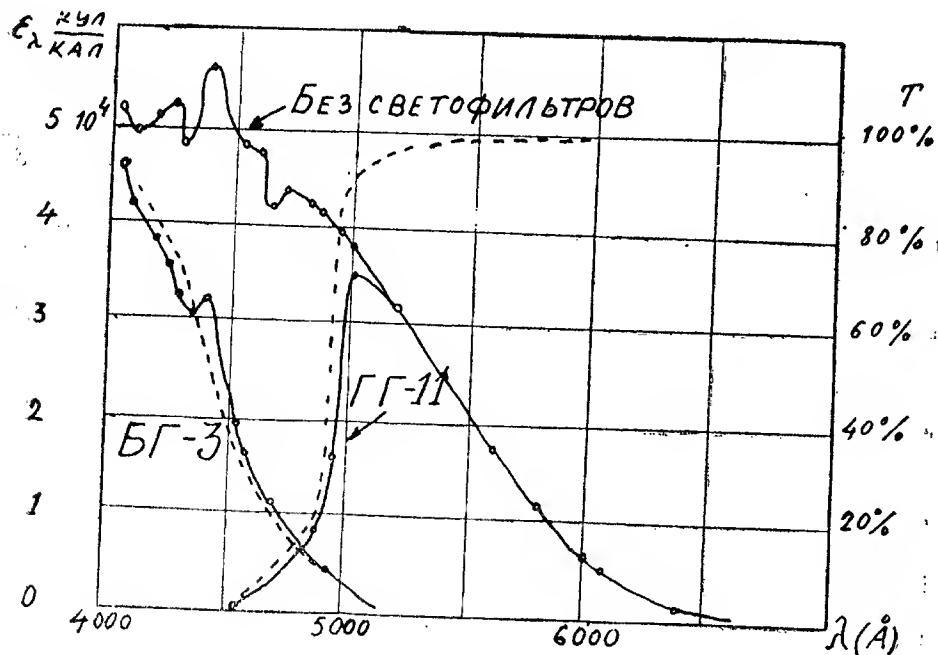


Рис. 1 бб.

В таблице I приводятся результаты измерения интенсивности излучения четырех слабых звезд, расположенных в площадке Каптейна № 88. Измерения производились при зенитном расстоянии  $Z=44^\circ$ , при чистом небе и высокой прозрачности атмосферы.

Таблица I ცხრილი

№№ БСО	m <sub>ф</sub> БСО ფოტოგრ. სიდიდე	Sp БСО სპექტრი	Показания гальванометра в мка გალვანომეტრის ჩვენებანი			Наблюдённый ПИ დამზღვრული ფე- რის მაჩვენებელი
			Без свето- фильтров უფილტროდ	ГГ-11	БГ-3	
1	2	3	4	5	6	7
153	9.40	gK3	$28.12 \pm 0.44$	$14.74 \pm 0.22$	$2.71 \pm 0.33$	+1.84
162	9.19	B9	$23.25 \pm 0.37$	$5.35 \pm 0.18$	$7.77 \pm 0.33$	-0.40
174	9.36	Ba	$20.39 \pm 0.48$	$4.91 \pm 0.18$	$6.89 \pm 0.33$	-0.37
175	9.20	A6	$24.35 \pm 0.48$	$7.04 \pm 0.18$	$6.97 \pm 0.35$	+0.01

В первом столбце таблицы указаны номера измеренных звезд по Бергедорфскому каталогу (БСО). Во втором и третьем столбцах приводятся соответственно, фотографические звездные величины и спектральные классы, взятые из того же каталога. В столбцах 4, 5 и 6 даны средние показания (в мка) гальванометра на выходе усилителя с учетом фона неба. Этот учет производился, как обычно, путем вывода инструмента на несколько градусов в сторону от измеряемой звезды и измерения яркости

небесного свода. Обычно, величина фона была сравнима с отклонением гальванометра при измерении звезды.

Числа столбцов 4, 5 и 6 получены как средние из трех измерений; приводятся также величины средней квадратичной ошибки.

В седьмом столбце приведены вычисленные по данным 5 и 6-го столбцов показатели цвета, значения которых в зависимости от спектрального класса звезд вполне правдоподобны.

На основании приведенных данных (табл. I), следует считать, таким образом, установленным, что чувствительность примененного электрофотометра (могут быть измерены световые потоки до  $10^{-12}$ — $10^{-13}$  люмена) позволяет фотометрировать на 33-см рефлекторе звезды, слабее 9-ой зв. величины. Эти, еще предварительные, данные являются основным результатом настоящей работы.

Октябрь, 1952.

#### ЛИТЕРАТУРА — ლიტერატურა

1. В. Б. Никонов и П. Г. Куликовский, АЖ, **16**, № 4, 1939.
2. П. Г. Куликовский, Труды Гос. астр. инст. им. Штернберга, **17**, вып. II, 1941.
3. А. Л. Ошерович, Е. Н. Павлова, С. Ф. Родионов и Л. М. Фишкова, Ж. тех. физ. **19**, 184, 1949.
4. С. Ф. Родионов и Е. Н. Павлова, ДАН СССР, **65**, 831, 1949.
5. С. Ф. Родионов, Е. Н. Павлова и Е. В. Рдултовская, ДАН СССР, **66**, 55, 1949.
6. С. Ф. Родионов и Е. Н. Павлова, ДАН СССР, **67**, 251, 1949.
7. С. Ф. Родионов и И. Г. Фришман, ДАН СССР, **77**, 997, 1951.

#### სავარსკვლავო ელექტროფოტომეტრი ფოტომამრავლებელით

ო. ძიმისტარიშვილი, ა. ოშეროვიჩი, ნ. რაზმაძე და ს. როდიონოვი

(რეზიუმე)

სავარსკვლავო ელექტროფოტომეტრით, რომელიც 1937 წელს დაიდგა აბასთუმნის ასტროფიზიკურ ობსერვატორიაში 33-სმ რეფლექტორზე, ჩატარებული იყო აქამდე რიგი ფრიად მნიშვნელოვანი ელექტროფოტომეტრული დაკვირვებები 7.5—8 ვარსკვლავიერი სიდიდის ვარსკვლავებზე. ამავდროულად რეფლექტორზე უფრო მკრთალი ვარსკვლავების გასაზომად საჭიროა მეტად მგრძნობიარე ელექტროფოტომეტრული სისტემა. ერთ-ერთ ასეთ სისტემად შეიძლება ჩაითვალოს ელექტროფოტომეტრი ფოტომამრავლებელით, შემუშავებული ამ წერილის ორი ავტორისა და ე. პავლოვას მიერ ლენინგრადის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკის ინსტიტუტის ფოტომეტრიის ლაბორატორიაში.

ამ წერილში აღწერილია ფოტომამრავლებლიანი ელექტროფოტომეტრის გამოყენების ცდა სავარსკვლავო ელექტროფოტომეტრიის მიზნით.

დაკვირვებები ჩატარებული იქნა აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის 33-სმ რეფლექტორზე 1952 წ. აგვისტოში. ელექტროფოტომეტრში გამოყენებული იყო სურმა-ცეზიუმის ფოტომამრავლებელი.

ნახ. 1-ზე მოყვანილია აღნიშნული ფოტომამრავლებელის მგრძნობიარობის სპექტრული განაწილება ფილტრებით და უფილტროდ. ამავე ნახაზზე პუნქტირითაა აღნიშნული ფილტრების გამჭვირვალობის მრუდები.

I ცხრილში მოცემულია კაპტეინის № 88 არეში განლაგებული 4 მკრთალი ვარსკვლავის გამოსხივების ინტენსივობის გაზომვის შედეგები. პირველ სვეტში მოცემულია ვარსკვლავის ნომერი ბერგედორფის კატალოგის მიხედვით, მეორეში-ფოტოგრაფიული ვარსკვლავიერი სიდიდე, მესამეში კი სპექტრული კლასი იმავე კატალოგის მიხედვით. 4, 5, 6 სვეტებში მოყვანილია გალვანომეტრის საშუალო ჩვენება მიკროამპერებში ცის ფონის გამორიცხვით. მე-7 სვეტი შეიცავს დაკვირვებულ ფერის მაჩვენებელს.

ზემოთ აღნიშნულის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ გამოყენებული ელექტროფოტომეტრი 33-სმ რეფლექტორზე იძლევა მე-9 სიდიდეზე უფრო მკრთალ ვარსკვლავთა ფოტომეტრიის საშუალებას.

ეს, ჯერ კიდევ წინასწარი მონაცემები წარმოადგენენ ამ შრომის ძირითად შედეგს.

ოქტომბერი, 1952 წ.

აბასტუმანის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის ბულეტენი № 16, 1954  
 БЮЛЛЕТЕНЬ АБАСТУМАНСКОЙ АСТРОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ № 16, 1954

## РАДИОМЕТРИЯ СОЛНЕЧНОЙ КОРОНЫ (НАБЛЮДЕНИЕ ПОЛНОГО СОЛНЕЧНОГО ЗАТМЕНИЯ 25 ФЕВРАЛЯ 1952 ГОДА)\*

М. С. ЗЕЛЬЦЕР

### Введение

Радиометрический метод исследования отличается от всех других методов тем, что вследствие отсутствия селективности у приемника он один допускает непосредственное измерение полной радиации исследуемого объекта. Так как способа непосредственного измерения лучистой энергии, как таковой, не существует, то она должна быть преобразована приемником в иной вид энергии. Только при переходе в теплоту лучистая энергия во всех длинах волн дает полный эффект, т. е. только приемники, измеряющие лучистую энергию по вызванному ею нагреву, не обладают селективностью и дают практически действительную величину падающей радиации. Такими приемниками являются термоэлемент и болометр.

Длинноволновая радиация (более 5  $\mu$ ) вообще может быть измерена только термоэлементом или болометром, так как все остальные приемники: фотоэлемент, фотопластинка, глаз и т. д. совершенно нечувствительны к длинноволновому излучению.

Следовательно, во всех тех случаях, когда нам нужно получить всю приходящую от небесного объекта энергию или ее длинноволновую часть, мы неизбежно должны обращаться к радиометрическому методу. Поэтому и радиометрические исследования солнечной короны представляют большой интерес.

### § 1. Сводка данных о короне

Вопрос о природе солнечной короны давно привлекает к себе внимание исследователей.

В настоящее время можно считать несомненным существование вокруг Солнца атмосферы из многократно ионизованных атомов и электронов. Рассеянию ими солнечного излучения и обязана своим происхождением «лучевая» корона с замытыми из-за больших скоростей фраунгоферовыми [14] линиями и обусловленными многократно ионизованными атомами железа и кальция яркими линиями. Однако в излучении внешней короны мы можем наблюдать фраунгоферовые линии. Наличие последних в спектре короны требует наличия во внешней короне относительно крупных.

\* В настоящей статье, представляющей собой основу кандидатской диссертации автора, излагаются результаты наблюдения одной группы экспедиции Абастуманской астрофизической обсерватории по наблюдению полного солнечного затмения 25 февраля 1952 года. В одном из следующих выпусков «Бюллетеня» будут опубликованы результаты второй группы экспедиции, выполнившей поляриметрические исследования короны.

*Примечание редактора*

медленно движущихся (иначе линии были бы замыты) частиц. Так и пытались объяснить большинство исследователей происхождение этой внешней диффузной короны [15]. Однако расчёт показывает малую вероятность существования относительно крупных твердых или жидких частиц в короне [16]. Графитовая частица с диаметром в  $1 \mu$  сгорает на расстоянии  $16'$  от Солнца в 6.5 сек., на расстоянии  $8'$  в 0.4 сек. Падение метеорной пыли должно дать большую дисперсию скоростей по лучу зрения и совершенно замыть линии. В 1947 г. голландским астрономом Ванде Холстом [25] сделан был расчет рассеяния претерпеваемого солнечным светом, вследствие дифракции от пылевых, твердых частиц, находящихся во всем (межпланетном) пространстве между Солнцем и Землей. Расчет его показал, что диффузная корона может быть объяснена и последним путем.

Ответ на вопрос о природе диффузной короны может быть получен путем сравнения спектрального состава излучения Солнца и короны, т. е. твердые или жидкие частицы, находящиеся вблизи Солнца, должны обладать собственным температурным излучением, относительное количество которого в инфракрасной части будет больше, чем у Солнца. Если корона обязана своим происхождением таким частицам, находящимся вблизи от Солнца, то отношение всего ее излучения к инфракрасной ее части будет меньше, чем та же величина у Солнца.

Ванде-Холст показал, что если прав он, то величина эксцесса будет очень мала. Понятно, что решить последний вопрос можно только радиометрическими измерениями.

Закон падения интенсивности коронального излучения с расстоянием от центра Солнца, до настоящего времени получался из фотометрической обработки снимков короны, что ограничивало его распространение только фотографической областью спектра [2, 3, 12].

Крайне интересно выяснить падает ли длинноволновое излучение короны по тому же закону.

Ответить на этот вопрос могут только радиометрические измерения.

Наконец, вопрос о постоянстве коронального излучения до настоящего времени является дискуссионным. Одни исследователи утверждают, на основании фотометрических измерений, что излучение короны остается неизменным [13], другие на основании электрофотометрических и радиометрических работ утверждают, что излучение короны меняется с периодом солнечной деятельности [9, 10]. Этот вопрос окончательно может быть решен только измерениями интегральной радиации короны на ряде затмений, что тоже требует для своего разрешения радиометрического исследования короны.

## § 2. Болометрические наблюдения затмений 1900—1908 гг.

Впервые работа по радиометрии короны была проведена Абботом [17] на полном солнечном затмении 1900 года. Установка, его, состоявшая из спектрометра и болометра, имела ту особенность, что одна из сторон автоколлимационной призмы спектрометра была посеребрена. Специальное приспособление позволяло осуществить поворот призмы на  $180^\circ$  и таким образом превратить спектрометр просто в систему зеркал, фокусирующих деталь короны на щель болометра. Такая конструкция позволяла

измерить радиацию от участка короны, как во всех длинах волн пропускаемых радиометром, так и в отдельных спектральных областях.

Установка А б б о т а оказалась недостаточно чувствительной: отклонения гальванометра при падении на щель неразложенной радиации от участка внутренней короны были менее 5 мм. Участки спектра между линиями II и К совсем не дали отклонений гальванометра. А б б о т о м было отмечено интересное обстоятельство: при наступлении полной фазы затмения, после удаления серого картона, экранирующего щель болометра, полученные отклонения гальванометра соответствовали охлаждению, а не нагреву ленты болометра. А б б о т объяснил это тем, что нагревая током полоска болометра после открытия заслонки излучала в пространство больше энергии, чем получала ее при этом от короны.

Измерение радиации короны при помощи болометра было повторено А б б о т о м [18] на затмении 1908 г.

При этом, в старой установке были произведены следующие существенные изменения:

1) Чувствительность болометра была повышена; отклонение гальванометра на 1 мм соответствовало нагреву на  $10^{-5}$  градуса.

2) 7 зеркал были заменены одним короткофокусным 50-см зеркалом со светосилой 1:2.

3) Вместо призмы применялся светофильтр из тонкого слоя асфальтового лака, нанесенного на плоскопараллельную стеклянную пластинку толщиной в 3 мм. Такие светофильтры обладают пологой кривой пропускания (рис. 1).

4) Для устранения отмеченного в измерениях 1900 г. отрицательного отклонения зеркала гальванометра, перед болометром был установлен стеклянный фильтр, пропускающий только лучи с длинами волн короче  $3 \mu$  и следовательно препятствующий охлаждению ленты болометра, но не задерживающий, по мнению А б б о т а, корональную радиацию.

Для сравнения с радиацией короны, тем же болометром были измерены излучения от части лунного серпа ночью и Солнца при частных фазах; в последнем случае наблюдения велись при шунтированном гальванометре. Малый период гальванометра (1.9 сек.), а также наличие между стеклянной пластинкой и болометром диафрагмы, выделявшей из объекта участок в 3 угловых минуты, позволили произвести во время полной фазы промеры излучения точки на лунном диске и точек на короне на расстояниях  $1'.5$ ;  $4'$  и  $12'$  от края Луны. Полученные результаты приведены в таблице I.

Таблица I ცხრილი

	Без фильтра ფილტრისა	С фильтром ფილტრით	Процентное отношение პროც-ლი უარობა
Точка на солнечном диске на расстоянии 0.7 радиуса от центра	6.6 см	2.2 см	33%
Точки на короне:			
на расстоянии $1'.5$ от края Луны	10.8	3.7	34
" $1'.5$ "	9.9	3.8	38
" $4'.0$ "	3.1	1.2	38
" $4'.0$ "	3.1	1.0	32
" $12'.0$ "	отклонение не получено		

Из этих результатов А б б от сделал вывод об идентичности спектрального состава солнечной и корональной радиаций и неизменности его с удалением от края Солнца.

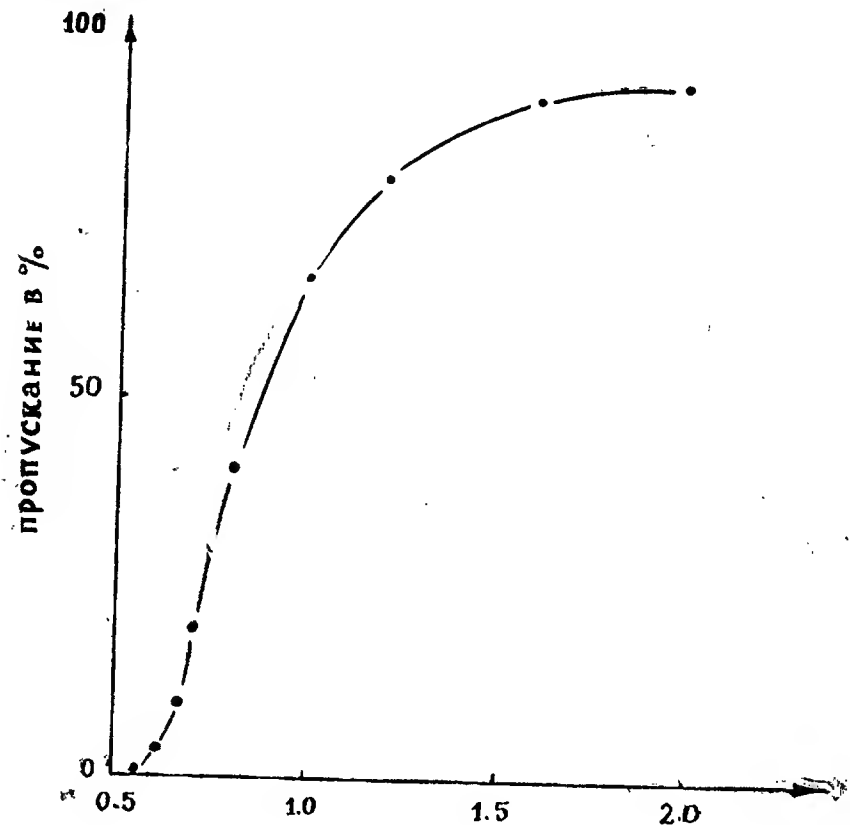


Рис. 1 Бзб.

### § 3. Первые пробы использования термоэлементов

Измерение корональной радиации термоэлементом впервые было произведено на затмении 1901 г. Юлиусом [20].

Термопара с воспринимающей поверхностью в виде диска, диаметром 5 мм, была помещена на дне трубки с диафрагмой на другом ее конце, позволявшей вырезать из измеряемого объекта участок примерно в  $3^\circ$  углового диаметра.

В установке полностью отсутствовала оптика и термоэлемент непосредственно направлялся на корону или, для учета влияния фона—на небесный свод вблизи от нее. При испытании установки на Луне были получены отклонения шкалы на 23—24 деления.

Во время наблюдения затмения Солнца разница отсчетов на короне и фоне колебалась от 0 до 8 делений шкалы.



Вторичная попытка измерить интегральную радиацию короны термостолбом была сделана Календером [19] при затмении 1905 г. Изображение короны должно было проектироваться 50-сантиметровым зеркалом на термостолбик, нагреваемые спаи которого были расположены по кольцу с внутренним диаметром, равным диаметру изображения Солнца (рис. 2).

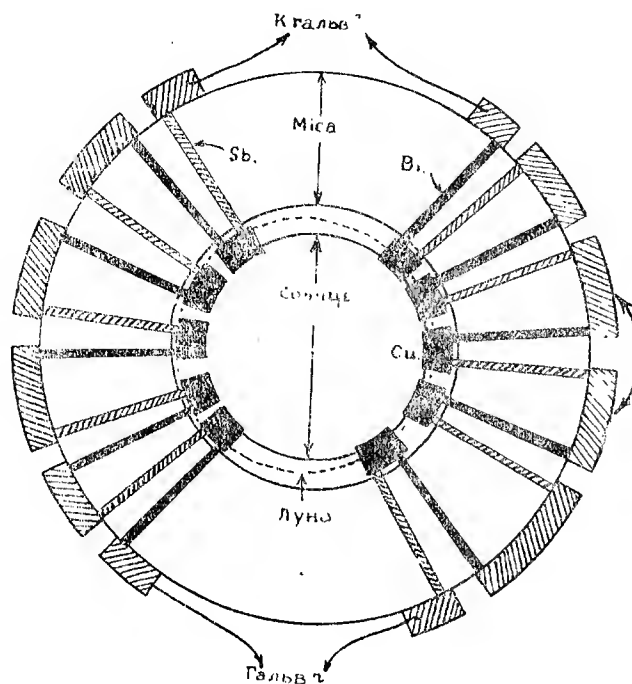


Рис. 2 ббб.

Компенсированные спаи термостолбика были расположены по концентрическому кольцу большого диаметра и защищены от падения на них радиаций специальной диафрагмой. Термостолбик состоял из двух половин, в каждой из которых 5 спаев были соединены последовательно. При помощи специального переключателя могло производиться встречное или последовательное соединение обеих половин столбика.

Такая конструкция позволяла исключить влияние фона без переброски инструмента, т. к. в начале полной фазы одна половина спаев должна была воспринимать радиацию от половины короны, а другая, включенная навстречу и совпадавшая с изображением темного диска Луны, должна была измерять фон. Одинаковая чувствительность обеих половин была тщательно проверена, так что отклонения гальванометра вызывались только радиацией половины короны.

То же самое могло быть измерено для второй половины короны в конце полной фазы. Последовательное соединение обеих половин позволяло измерять не только радиацию всей короны в середине фазы, но и измене-

ние энергии, получаемой от короны при нахождении диска Луны на внутреннее, более яркие части.

Сравнение с Солнцем предположено было сделать с помощью приспособленного для этого абсолютного болометра при диафрагмированном зеркале рефлектора. Однако, сплошная облачность во время полной фазы помешала произвести измерения. В литературе не удалось найти указаний на использование этой установки при следующих затмениях.

#### § 4. Термоэлектрические измерения на затмении 1925 года.

Измерить радиацию короны термoelementом впервые удалось Стетсону и Коблентцу [24] и Петтити и Никольсону [23] на затмении 1925 года.

Установка Стетсона и Коблентца состояла из ньютоновского отражательного телескопа с диаметром зеркала 15 см и фокусом 127 см и помещенного в его фокусе компенсационного вакуумного термостолбика. Термостолбики имели по пять спаев из расплющенной висмутовой и серебряной проволоки с общей воспринимающей поверхностью  $1.5 \times 5 = 7.5$  кв. мм и были скомпенсированы с точностью до 3%.

Чувствительность термостолбика в работе Стетсона и Коблентца не приведена. Соединен он был с гальванометром чувствительностью 12 мм/мкВ.

Установка термостолбиков была осуществлена таким образом, чтобы в то время как рабочие спаи освещались радиацией от короны, на компенсационные спаи падала радиация от темного диска Луны.

Так как термостолбики были включены навстречу друг-другу, то в этом случае влияние фона вычиталось автоматически и не требовало специального учета. Изображение короны получалось много больше воспринимающей поверхности термостолбика, измеряющего таким образом радиацию только от вырезаемого им участка короны. В установке была осуществлена автоматическая переброска термостолбиков, позволяющая измерять точку короны на восток или на запад от диска Солнца. При осуществлении переброски рабочие спаи занимали место компенсирующих, а последние измеряли радиацию короны.

Флуоритовое окно термостолбика позволяло мерить достаточно далекое длинноволновое излучение. Для разделения видимого и инфракрасного излучения использовался стеклянный фильтр, наполненный, из-за низкой температуры воздуха в день затмения, вместо воды глицерином, спектральная кривая пропускания которого, по данным наблюдателей, идентична с таковой воды.

Результаты наблюдений приведены в таблице II.

Необходимо отметить, что солнечная радиация Стетсоном и Коблентцом при этом не была измерена ни до, ни после затмения.

Из полученных результатов наблюдатели сделали вывод о наличии инфракрасного эксцесса в короне.

Нам кажется, что измерение солнечной радиации той же установкой, которой измерялась радиация короны, совершенно необходимо, так как без них работа не может считаться законченной, а выводы, сделанные наблюдателями—заслуживающими доверия.

Схема Петтита и Никольсона принципиально не отличалась от схемы Стетсона и Коблентца [24]. В фокусе пятидесятисантиметрового (50.5 см) зеркала со светосилой 1:2 (того же самого,

Таблица II ცხრილი

Точки на короне წერტილები გვირგვინზე	Фон ფონი	Корона- გვირგვინი		Разность (корона минус фон) სხვაობა
		Без фильтра უფილტროდ	С фильтром ფილტრით	
На расстоянии 2' к западу от края	$\begin{cases} 11.3 \\ 10.6 \end{cases}$	13.0 —	— 11.0	+1.7 +0.4
На расстоянии 2' к востоку от края	8.8	7.8	—	—1.0

которое было использовано А б о т о м на затмении 1908 г.) помещался спай компенсационного термоэлемента, вырезающего из изображения короны точку на расстоянии 4.6 от края Луны. Компенсирующий спай термоэлемента, как и у предыдущих наблюдателей, измерял радиацию от темного диска Луны.

Термоэлементы были расставлены на 5 мм (т. е. примерно на расстоянии радиуса лунного изображения). Воспринимающие площади их равнялись 0.76 кв. мм. Чувствительность и сопротивление использованных термоэлементов у наблюдателей не приведены.

Специальное приспособление позволяло осуществлять переброску термоэлемента и измерять радиацию от точки короны, расположенной на восток или на запад от солнечного диска, при этом рабочий и компенсирующий спай менялись местами. Термоэлемент работал с гальванометром Д'Арсинваль высокой чувствительности (величина ее не указана) и с периодом в 1 секунду.

Для исследования спектрального распределения коронального излучения и сравнения его с солнечным были использованы два фильтра:

1. Водяной в 1 см толщиной, наполненный из-за низкой температуры воздуха, соленой водой и

2. Покровное стекло толщиной 0.165 мм. Отклонения регистрировались на фотобумаге и позже были тщательно промерены на компараторе.

Для сравнения с Солнцем наблюдатели закрывали 50-см зеркало и в центре его устанавливали маленькое (диаметр 47.7 мм), светосильное (фокус 40.5 мм) зеркало. Измерения солнечной радиации производились при той же высоте Солнца, на которой наблюдалась корона.

Полученные результаты приведены в таблице III.

Так как записанные во время наблюдения короны отклонения удвоены (при переходе от точки восточнее Луны к точке западнее, наблюдатели переходили со спая на спай), то и отклонения от Солнца должны быть умножены на 2.

Кроме Солнца Петтит и Никольсон измеряли и радиацию части лунного серпа при угле фазы 136.3. Результаты наблюдений, приведенные к тому же зенитному расстоянию, на котором наблюдались корона и Солнце, даны в таблице III.

Полученное наблюдателями распределение энергии по спектру представлено в таблице IV.

Таблица III ცხრილი

	Без фильтра უფილტროდ	С водяным фильтром წყლის ფილტრით	С покров- ным стеклом მიხის ქვეშ
От Солнца при том же зенитном расстоянии, при котором наблюдалась корона . . .	57.2 мм	40.8 мм	56.2 мм
От короны на расстоянии 4'.6 от края Луны Среднее из стбросов на восток и на запад	65.4	47.1	61.4
От Луны . . . . .	183.5	21.1	31.7

Таблица IV ცხრილი

	0.3 $\mu$ —1.3 $\mu$	1.3 $\mu$ —5.5 $\mu$	8 $\mu$ —14 $\mu$
Корона—გვორგვიზი . . . . .	77.6	22.4	0.0
Солнце—მზე . . . . .	71.4	28.6	0.0
Луна—მთვარე . . . . .	12.5	6.6	80.9

Мы видим, что, в противоречии с результатами Стетсона и Коблента, по Петтиту и Никольсону, распределения энергий в спектрах короны и Солнца очень близки. После введения всех поправок, величина отношения интенсивностей излучения измеренной точки короны и Солнца была найдена наблюдателями равной  $5.4 \times 10^{-7}$ .

Для этого, одновременно с радиометрическими промерами, Петтит и Никольсон получили на пластинках Сиид 30 и Ильфорд ряд фотографий короны. Закон падения яркости в короне был получен одним и тем же по снимкам на обоих типах пластинок. На основании последнего результата наблюдатели распространили полученный закон падения яркости в короне на все длины волн и вычислили энергию всей короны в долях солнечной по формуле:

$$E = \frac{5.4 \times 10^{-7} \sum I A}{I_c} \quad (1)$$

где  $I$  — средняя интенсивность,  $A$  — площадь и  $I_c$  — средняя интенсивность точек короны, измеренных термозлементом.

Подставляя в уравнение (1) результаты фотометрии короны, наблюдатели получили для  $E$  величину  $10.1 \times 10^{-7}$  по пластинкам Сиид 30 и  $10.7 \times 10^{-7}$  по пластинкам Ильфорд.

Полученные Петтитом и Никольсоном радиометрические промеры нам кажутся вполне надежными. Величина же интегрального излучения короны, полученная из соединения радиометрических и фото-

графических промеров, кажется сомнительной, так как неизменность закона падения яркости в короне во всем видимом интервале длин волн (Синд 30 450  $m\mu$  и Ильфорд 650  $m\mu$ ) кажется еще недостаточной для распространения его на далекую инфракрасную часть спектра.

Этим исчерпываются зарубежные радиометрические исследования короны.

### § 5. Радиометрические наблюдения при затмении 1936 года

Учитывая опыт всех предыдущих экспедиций, при подготовке к наблюдению затмения 1936 года, Абастуманской обсерваторией было решено измерять радиацию не отдельных точек короны, а всей короны в целом, чтобы иметь возможность сравнить ее потом с лунной или солнечной радиацией.

В связи с этим решено было окончательно остановиться на схеме прибора, предложенной А. В. Марковым (рис. 3). Изображение короны фокусировалось сферическим зеркалом диаметром 120 мм и фокусом 300 мм на сложную флуоритовую линзу со световым диаметром 9 мм и фокусным расстоянием 11.5 мм. Последняя давала на одном из спаев компенсационной термопары изображение зеркала диаметром 5.3 мм. Угловая величина поля равнялась  $1^{\circ}.71$  т. е. корона измерялась до  $36'$  от края Солнца.

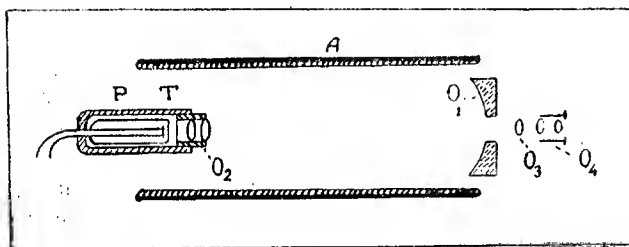


Рис. 3 бзб.

Для настоящей установки нами была тогда изготовлена специальная термопара компенсационного типа III.

Одним из требований для получения высокой чувствительности термоэлемента является малое поперечное сечение металлов, образующих пару, уменьшающее отток тепла.

Принимая это во внимание, при подготовке к затмению 1936 г., мы остановились на примоявшемся и ранее типе термоэлемента в виде полоски, имеющей очень малую толщину (0.5  $\mu$  — 1.0  $\mu$ ) при ширине в 1 мм и более, в зависимости от экспериментальных требований. Для получения тонких металлических слоев мы остановились на методе испарения, как наиболее простом. Схема установки для испарения дана на рис. 4. Кусочек испаряемого металла помещался в вольфрамовую спираль А, накаливаемую током. Реостат позволял регулировать накал спирали. Подкладочный слой С, на который осаждались металлы, образующие пару, крепился латунным кольцом К на подвес В. Сосуд из молибденового стекла, заключающий в себе спираль и подвес, соединялся с вакуумной уста-

2. აბასთ. ასტრომ. ობს. ბულ., № 16

новкой, состоящей из масляного и двух последовательно соединенных ртутных насосов. Ловушка с жидким воздухом служила для поглощения ртутных паров. Давление измерялось манометром.

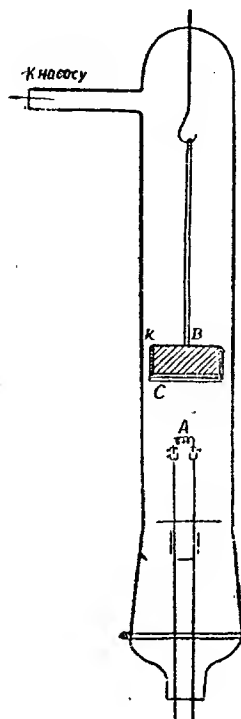


Рис. 4 53б.

Первоначально в качестве подкладочного слоя употреблялись тонкие пленки целлюлоида; впоследствии, из-за малой их прочности и неудобства обращения, перешли к тонким слоям слюды, на которых и были получены все нижеописанные термоэлементы.

Для получения слоев пластинка свежерасщепленной слюды наполовину закрывалась заслонкой из слюдяной же пластинки и испарялся первый металл. По испарении, заслонка переставлялась, оставляя открытыми те места, на которые должен был осесть второй металл. Слои наносились так, что один перекрывал несколько (на десятые доли миллиметра) другой, создавая хороший контакт между обоими металлами.

Получение хороших металлических слоев встретило большие затруднения. Осаждающиеся металлы имеют тенденцию давать слои, имеющие крупнокристаллическую структуру и обладающие большими сопротивлениями, когда толщина слоя достигает долей микрона. При рассмотрении под микроскопом такие слои представляются в виде металлических островков с разрывами между ними. Тут повидимому сказывается влияние нескольких факторов. Известно, что при получении металлических слоев методом испарения или распыления, качество и метод предварительной обработки поверхности, на которой осаждается металл, имеют решающее значение; поэтому нами употреблялась только свежерасщепленная слюда, не подвергавшаяся никакой обработке.

В литературе есть указания на то, что небольшой подогрев поверхности, на которой осаждается металл, способствует образованию крупнокристаллического слоя. Еще более сильно влияющим фактором повидимому является скорость образования слоя. Создается такое впечатление, что при быстром осаждении металл не успевает кристаллизоваться и слои получаются с хорошей проводимостью, тогда как при медленном испарении получить слои с малыми сопротивлениями ни разу не удалось.

Первоначально высокий вакуум создавался при помощи двух последовательно соединенных диффузных парафиновых насосов. Большим их преимуществом является то, что они работают без водяного охлаждения и не требуют жидкого воздуха. Однако они не всегда работают одинаково хорошо и менее надежны, чем ртутные. Кроме того, они менее мощны. Принимая все это во внимание и учитывая то, что наличие в установке манометра Мак-Леода все равно требовало жидкого воздуха, мы впоследствии заменили парафиновые насосы ртутными.

Для удаления газов из вольфрамовой спирали, служившей для нагрева испаряемого металла, приходилось довольно долго предварительно

прокаливать ее в вакууме. После этого приходилось ненадолго разбирать установку и вводить внутрь спирали испаряемый металл.

Газы, поглощенные за это время спиралью, частично отдавались обратно во время медленного нагрева раньше, чем металл начинал испаряться, частично же они удалялись уже во время испарения и поэтому необходимо было создать условия, при которых насос мог бы их быстро откачивать.

Малейшая неполадка в работе насоса уже сказывалась на повышении давления и качестве слоя.

Прикрепление вводов к полученному термоэлементу производилось путем припаивания сплавом Вуда.

Так как с одной стороны не все металлы хорошо паяются, а с другой — вообще припаивание к тонким пленкам металла затруднительно, на концы полученной нами термопары наносится катодным распылением золотой слой, к которому уже легко было припаивать отводящие ток проволоки.

Приготовленная таким образом пленка разрезалась на полоски желаемой ширины, которые крепились на ножке, представляющей собою стеклянную трубку, в которую впаивались две молибденовые проволоки диаметром 0.3 мм с приваренными на концах никелевыми или припаянными медными пластинками толщиной 0.1 мм, к которым и припаивался термоэлемент (рис. 5). Места контактов термоэлектродов с никелем закрывались, для защиты от падающего излучения экраном из никелевой фольги, укрепленным на специально впаянной в ножку молибденовой проволоке.

Поверхность элемента покрывалась скипидарной копотью, после чего ножка впаивалась в стеклянный баллон, который откачивался и запаивался. Стеклянные оболочки, в которые помещались термоэлементы, были двух типов. 1-ый: баллон имел окно представляющее собой сферическую, очень тонкую (порядка 1/100 мм) стеклянную пленку.

2-й: Термоэлементы для более далекой области с флуоритовым окном, приклеенным люцеином, работающие под откачкой.

Первыми испаренными нами металлами были сурьма и висмут; они, обладая относительно низкой температурой кипения (у висмута 1000°C, у сурьмы 1400°C), легко испаряются в вакууме и имеют сравнительно небольшие сопротивления. Эта пара дает термоэлектродвижущую силу около

$75 \frac{\mu v}{град}$ . Термоэлементы этого типа давали у нас

без откачки, при ширине полоски 1 мм,  $5-6 \frac{\mu v}{\mu кал}$

при сопротивлении 30—50Ω.

Подобный термоэлемент компенсационного типа с шириной полоски 5 мм был изготовлен нами для измерения интегральной радиации солнечной короны во время полного солнечного затмения 1936 года.

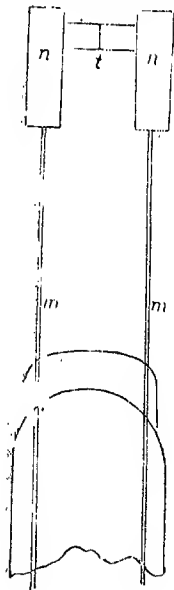


Рис. 5 53б.

Термопара была изготовлена компенсационного типа, для ослабления влияния колебаний температуры. Пятимиллиметровая ширина полоски, обусловившая уменьшение чувствительности, была вызвана размером получаемого изображения выходного зрачка и желанием наблюдателей измерить всю получаемую от короны энергию.

Данные для изготовленных нами термопар приведены в таблице V.

Таблица V ცხრილი

Термопары თერმოწყვილები	Сопротивление в омах წინაღობა ომებში	Чувствительность без откачки в $\frac{\mu V}{\mu \text{ кал}}$ მგრძნობიარობა უვაკუუმოთ	Чувствительность после откачки в $\frac{\mu V}{\mu \text{ кал}}$ მგრძნობიარობა ვაკუუმში
Сурьма-висмут (ширина полоски 1 мм)	30—50	5	10
Сурьма-висмут (ширина полоски 5 мм)	35	0.22	0.30
Сплавы Гутчинса . . . . .	700—100	7—9	22

Затмение Солнца впервые наблюдалось 19 июня 1936 года недалеко от поселка Каленого, на берегу Урала.

Результаты промеров, произведенных С. Н. Доновым и Л. А. Сухаревым в обработке В. Б. Никонova даны нами в таблице VI, воспроизведенной из работы В. Б. Никонova [8].

Таблица VI ცხრილი

T	Корона გვირგვინი	Темный фон ბნელი ფონი	Темнота სიბნელე	Примечание შენიშვნა	Средний отброс на короне минус фон, по Никонovu საშუალო ანათვალის გვირგვინზე ფონის გამოკლებით, ნიკონო- ვის შიხედვით
0°	—	—	106		
9	131				
19	—	137			
29	130				
39		138			
49	131				
59		(140)		Сомнительно	
69	(128)			Сомнительно	
79		134			
89	126				
99		(110)		Сомнительно	

Полученные величины были приведены к границе атмосферы (причем для последней цели использован был актинометрический коэффициент прозрачности, полученный в экспедиции А. Н. Гордовым) и к среднему расстоянию до Солнца. После приведения, полученный отброс от короны составил 12.4 мм.



Привязка к Луне, на той же установке, была осуществлена позже в Абастумани. По отклонениям гальванометра, полученным от Луны точно в полнолуние была определена по формуле Петтита [22]  $R = 1.11Cg$  величина отброса, соответствующая отраженной части лунной энергии. Последняя величина, после исправления за поглощение в атмосфере и приведения к среднему расстоянию от Земли до Луны, составила 11.4 мм. Используя приведенные результаты, В. Б. Никонов получил для отношения излучения короны к излучению Луны величину [8]:

$$\frac{Ek}{E_{R_D}} = 1.08 \quad (2)$$

Для получения интегрального излучения короны в энергетических единицах В. Б. Никонов подставил в уравнение (2) вместо  $E_{R_D}$  значение, полученное Петтитом для отраженного излучения Луны, приведя его к границе атмосферы. Для последней цели он, по его данным, использовал величину экстинкции, полученную Петтитом для отраженной лунной энергии в зените Маунт Вильсон. Вычисленную им величину  $E_{R_D} = 6.3 \times 10^{-6} \frac{\text{кал}}{\text{см}^2 \text{мин}}$  Никонов подставляет в (2) и получает для  $Ek$  величину  $6.8 \times 10^{-6} \frac{\text{кал}}{\text{см}^2 \text{мин}}$ .

Принимая для солнечной постоянной величину  $1.94 \frac{\text{кал}}{\text{см}^2 \text{мин}}$ , он получает  $\frac{Ek}{E_{\odot}} = 4.1 \times 10^{-6}$ .

Мы считаем не вполне правильным использование В. Б. Никоновым для экстинкции значения  $0^m.51$ , вместо приведенной у Петтита величины ее, равной  $0^m.15$ . Применение этой последней уменьшит отношение  $\frac{Ek}{E_{\odot}}$  до  $2.54 \times 10^{-6}$ .

Недостатком упомянутой работы надо считать также то, что привязку короны к Луне, сделанную позже в Абастумани, нельзя считать удовлетворительной. Чувствительность термоэлемента не была проверена по стандартному излучателю ни до, ни после затмения, и поэтому нельзя быть уверенным в том, что она отвечала данным паспорта, полученным в ГОИ до перевозки пары и экспериментирования с ней. Сравнение относительной чувствительности термоэлемента В. Б. Никоновым на Урале и в Абастумани с помощью лампочки от карманного фонаря не может считаться вполне надежным, т. к. излучение такой лампочки с неотожженной нитью, даже при неизменном напряжении, едва ли достаточно постоянно.

Вторым дефектом привязки надо считать длительность промежутка между наблюдениями, в течение которого зеркало потребовало нового серебрения. Коэффициент отражения зеркального слоя ни на Урале, ни в Абастумани не измерялся и одинаковость его в обоих случаях ничем не была доказана.

Однако, несмотря на указанные недостатки, большой ценностью работы В. Б. Никонова является впервые выполненное непосредственное измерение интегральной радиации всей короны до  $1.7^\circ$  диаметром.

#### § 6. Затмение 1941 года

Для затмения 1941 г. В. Б. Никоновым был построен новый радиометр, оптическая схема которого [9] принципиально не отличалась от схемы 1936 года.

Изображение измеряемого объекта проектировалось сферическим серебряным зеркалом на ту же флуоритовую линзу, дающую изображение зеркала (входного зрачка инструмента) на рабочем спае термоэлемента (в выходном зрачке). Фокус нового зеркала составлял 297 мм при диаметре 150 мм. Световой диаметр линзы составлял по Никонову 9.8 мм, при фокусе ее 11 мм. Рабочее поле радиометра было  $1^\circ.89$  при масштабе  $1^\circ = 5.18$  мм, т. е. по геометрическому расчету, без учета аберраций, этим прибором можно было наблюдать корону до  $40'.6$  от края Солнца.

В качестве индикатора был использован один из наших термоэлементов, приготовленных для затмения 1936 года. Это был вакуумный сурьмяно-висмутовый термоэлемент со стеклянным окошком толщиной в несколько сотых миллиметра (таблица V). Ничтожная толщина окна позволяла измерять инфракрасную радиацию примерно до  $5.5\mu$ . Термоэлемент был соединен с гальванометром Цернике типа  $Z_6$  с вольтовой чувствительностью порядка  $4 \cdot 10^{-8} V$ , внутренним сопротивлением 15 ом, периодом 7 сек. Отсчеты гальванометра велись методом отсчетной трубы и шкалы.

Тубус радиометра был смонтирован на параллактическом штативе и перемещение инструмента по параллели осуществлялось с помощью микрометрического винта от руки. Для сравнения спектрального состава солнечного и коронального излучений применялся устанавливаемый в параллельном пучке водяной фильтр толщиной в 1 см, отрезающий всю инфракрасную радиацию с длиной волны более  $1.3\mu$ .

Для сравнения излучения короны с Солнцем, излучение последнего должно быть ослаблено примерно в  $10^6$  раз. Для последней цели В. Б. Никоновым была использована следующая схема: на расстоянии 30 м от радиометра помещался белый гипсовый экран, освещаемый Солнцем и посылающий рассеянный солнечный свет на зеркало радиометра. В этом случае на флуоритовой линзе радиометра получалось изображение гипсового экрана. На линзу надевалась градиационная диафрагма, уменьшающая рабочее поле радиометра в 64 раза. Так как исследование показало, что полученного ослабления недостаточно, то падающая на зеркало радиометра радиация была еще ослаблена вращающимся сектором.

Интегральный коэффициент рассеяния экрана определялся В. Б. Никоновым на специальной установке, использующей свет Солнца, находящегося примерно на том же зенитном расстоянии как и во время стандартизации. Коэффициент отражения определялся как с фильтром, так и без него и из полученных измерений вычислялось уменьшение теплового эквивалента Солнца, обусловливаемое введением гипсового экрана.

Затмение наблюдалось в селе Джаланаш в районе города Алма-Ата, где продолжительность полной фазы была 126 сек. За это время было произведено по два отсчета на короне и на фоне, с фильтром и без него. Результаты наблюдений приведены в таблице VII (по работам В. Б. Никонова [9]).

Таблица VII ცხრილი

Момент отсчета ანათვალის მომენტი	При закры- том затворе დახურული საკეტი	Без фильтра	С фильтром
		корона ფონ უფილტროდ	корона ფონ ფილტრით
— 1 <sup>o</sup>	55.8		
+14		(52.4)	
29		55.2	
44			67.2
59			60.8
74		62.8	
89		50.2	
104			64.6
119			58.0
+134		52.2	

Сравнение с Солнцем было осуществлено на следующий день после затмения при совершенно ясном небе. Полученные результаты приведены в таблице VIII.

Таблица VIII ცხრილი

T (декретное) დრო (დეკრეტული)	Затвор закрит საკეტი დახურულია	Без фильтра უფილტროდ		С фильтром ფილტრით	
		Солнце მზე	Тень ჩრდილი	Солнце მზე	Тень ჩრდილი
9 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup>	50.3	96.0 87.7	50.0 41.3	76.9 69.0	45.0 37.7
		80.9 74.1	35.2 28.1	62.7 56.0	30.0 24.9
		68.8	25.2 23.8	— 51.8	22.3 —
			20.8	—	20.1
9 31	15.8	65.0 —	— 20.8	— —	— —

На основании полученного материала, после введения соответствующих поправок, В. Б. Никонов дает для теплового эквивалента короны  $0^m.72$  и для теплового эквивалента Солнца  $0^m.45$ , т. е. для инфракрасного эксцесса в излучении короны Никонов получает значение  $+0^m.27$ .

Распространяя закон Баумбаха для падения яркости в короне на весь исследуемый им интервал длин волн, Никонов пробует учесть не измеренную радиометром часть коронального излучения и получает величину интегрального блеска всей короны в области от  $0.3\mu$  до  $5.5\mu$ . По наблюдениям затмения 1941 г. он получает ее равной  $E_k (1.00; \infty) = 1.04 \times 10^{-6} E_{\odot}$  и достаточно близкой к величине, данной Петтитом и Никольсоном, тоже в предположении о распространении визуального закона падения яркости в короне на весь интервал длин волн. Рассматривая полученные В. Б. Никоновым и приведенные в таблице VII числа, мы видим, что только один промер короны без фильтра на 74 секунде может считаться вполне надежным. Два промера фона без фильтра очень сильно разнятся один от другого и нельзя решить какой из них верен. В. Б. Никонов считал, что расхождение в отсчетах обусловлено только смещением нуля гальванометра. Поэтому отсчет, соответствующий моменту наблюдения короны, он получал по формуле:

$$n = n_1 + \frac{n_2 - n_1}{T_2 - T_1} (T - T_1), \quad (3)$$

где  $n_1$  и  $n_2$  отсчеты на фоне,  $T_1$  и  $T_2$  — соответствующие им моменты наблюдений, а  $n$  отсчет, соответствующий моменту  $T$  наблюдения короны. В результате, для инфракрасного эксцесса в излучении короны получено значение  $0^m.27$ . Мы же подсчитали, что если принять как верный отсчет 55.2, полученный на 29 секунде и привести его, учитывая смещение нуля гальванометра, полученное из наблюдений до и после затмения к 74 секунде, то для теплового эквивалента короны мы будем иметь  $0^m.46$  и следовательно никакого инфракрасного эксцесса в излучении короны не обнаружим.

Нам кажется поэтому, что на основании полученных В. Б. Никоновым результатов преждевременно делать заключение о наличии в излучении короны инфракрасного эксцесса. Надо отметить, что установка, использованная Никоновым для исследования гипсового экрана, имела стеклянную линзу и следовательно определенное на ней изменение теплового эквивалента, обусловленное отражением от экрана, может быть и не верно.

Распространение на весь интервал длин волн формулы Баумбаха, для падения яркости в короне, собственно говоря, требует еще обоснования. Очень интересно, что полученная на затмении 1941 г. величина интегрального блеска короны в 2—3 раза меньше полученной Никоновым в 1936 г. и близка к результату, полученному другими авторами при условии тех же допущений.

Основным недостатком работы установки Никонов, совершенно справедливо, считал малую величину отбросов и недостаточное их число. Поэтому им было предположено использовать на будущих затмениях обаяя компенсационного термоэлемента одновременно, с тем, чтобы в то время как один из спаев будет измерять радиацию от короны, второй бу-

дет измерять радиацию от неба на расстоянии  $5^\circ$  от Солнца. Это была бы установка сходная с установками Стетсона и Коблентца и Петтита и Никольсона, но с тем существенным различием, что в данном случае на спай термоэлемента, как и в предыдущих экспедициях Никонова, должна была падать радиация практически от всей короны. В такой схеме фон должен вычитаться автоматически и, следовательно, число отсчетов на короне увеличится вдвое. Установка должна иметь приспособление, позволяющее осуществлять переброску трубы с тем, чтобы радиация короны падала то на один, то на другой спай термоэлемента. В этом случае направление отклонений гальванометра будет меняться и точность отсчетов увеличится вдвое.

Очень интересна данная В. Б. Никоновым в этой работе и работе 1945 г. [9, 10] сводка интегральных радиаций короны, полученных различными способами и различными авторами, и его вывод о том, что интегральное излучение короны меняется с периодом солнечной деятельности.

### § 7. Подготовка к затмению 1952 г. Реконструкция установки

Для радиометрического исследования солнечной короны на затмении 1952 г. нами решено было использовать установку, работавшую на затмении 1941 г., введя в нее ряд улучшений.

Схема установки дана на чертеже 3. Оправа зеркала  $O_1$ , заново оталюминированного перед затмением, крепилась к трубе радиометра тремя винтами и имела 3 юстировочных винта, с помощью которых изображение короны приводилось на центр флуоритовой линзы  $O_2$ . Фокусировка изображения короны на флуоритовой линзе осуществлялась ввинчиванием и вывинчиванием оправы последней.

Оправа термостолбика  $T$  имела 3 юстировочных винта с помощью которых он мог быть установлен так, чтобы изображение зеркала получалось на воспринимающей поверхности термоэлемента. Специальная нарезка позволяла перемещать термоэлемент в направлении оптической оси инструмента для фокусирования изображения зеркала на воспринимающей поверхности термоэлемента.

Для затмения 1952 г. решено было изготовить термоэлемент нового типа.

После изготовления термоэлементов для затмения 1936 г., нами была сделана проба испарить сплавы Гутчинса [4] (97% висмута с 3% сурьмы и 95% висмута с 5% олова). Термопара из этих сплавов обладает значительно большей термоэлектродвижущей силой  $\left(120 \frac{\mu v}{\text{град}}\right)$ , чем пара сурьма-висмут  $\left(75 \frac{\mu v}{\text{град}}\right)$ . Возможность осуществления такой термо-

пары могла подвергаться сомнению, так как не было известно, будут ли испаряемые металлы осаждаться на подкладочном слое в том же процентном отношении, в каком они были до испарения.

Однако, полученные из сплавов Гутчинса термопары дали 8—9 мВ/град кал. при сопротивлении около 70  $\Omega$ , что указывает на неизменность состава сплава до и после испарения. Против ожидания, помещение тер-

моэlementов в вакуум не дало значительного увеличения чувствительности. Вместо повышения в 6—7 раз, как следовало ожидать по литературным данным, нам удалось получить увеличение отбросов при откачке не больше чем в два раза.

Причина лежит повидимому в недостаточно малой толщине подкладочного слоя. Для проверки этого предположения нами были применены слои слюды минимальной возможной толщины (очень тонкая слюда при разрезании растрескивается). Полученные на этих слоях термопары, при помещении в вакуум, дали увеличение чувствительности в 3 раза.

Данные для чувствительности полученных нами термоэлементов приведены в таблице V.

Мы видим, что именно увеличение ширины полосы термоэлемента резко уменьшает в 1936—1941 гг. его чувствительность, а относительно большая воспринимающая поверхность термоэлемента нам все-же была необходима. Следовательно, для получения индикатора очень высокой чувствительности, описанным нами выше способом, нужно было перейти от сурьмы-висмута к сплавам Гутчинса и заменить термоэлемент термостолбиком, собранным из узких полосок металлов так, чтобы общая воспринимающая поверхность их имела необходимую нам площадь. Однако у термоэлементов, получаемых испарением, рабочим спаем является узкая полоска, по которой металлы, образующие пару, перекрывают друг друга. Выходной же зрачок нашей системы изображался в виде диска с отверстием внутри и, следовательно, измеряемая радиация в большой своей части должна была попадать не на спай термоэлемента, а на его отводящие ток полоски металлов.

Учитывая все сказанное, для затмения 1952 г. мы решили использовать вакуумные термоэлементы изготавливаемые профессором Б. П. Козыревым.

Термоэлементы эти состоят из тонких манганиновой и константановой проволоки, припаянных к листочку золотой фольги, служащему приемником измеряемой радиации. Необходимая нам относительно большая воспринимающая поверхность приемника и в этом случае должна была сильно снизить чувствительность термопары. Поэтому, вместо термоэлемента решено было заказать термостолбик, состоящий из 4-х спаев, приемники которых имели ферму секторов и, собранные вместе, образовывали диск с диаметром несколько большим, чем диаметр выходного зрачка.

Характеристики изготовленных для нас термостолбиков и данные их исследования до и после затмения представлены в таблице IX.

Таблица IX ცხრილი

Номер термо- столбика თერმობიკის ნომერი	Дата исследо- вания გამოკვლევის თარიღი	Приемная площадь მიმღები ფართი	Сопрот. в омах წინაღობა ომებში	Чувствитель- ность მგრძნობიარობა
275	17. VII. 1951	28 кв. мм.	38	1.3 вольт/ватт
275	17. I. 1952	28	38	0.32
275	24. I. "	28	38	1.3
277	24. I. "	28	40	0.9
277	10. III. "	28	40	0.5

Перед воспринимающей поверхностью термостолбика в стеклянном вакуумном сосуде имелось флуоритовое окошко, пропускающее длинноволновую радиацию (до  $12\mu$ ). Вакуум внутри откаченного сосуда поддерживался активированным углем. Высокая чувствительность термостолбика позволила заменить непригодный для экспедиционных работ и плохо переносящий перевозки гальванометр Цернике, несколько менее чувствительным, но более выносливым гальванометром Кембридж. Находящийся в нашем распоряжении гальванометр Кембридж имел чувствительность  $230 \text{ мм/мкА}$  при внутреннем сопротивлении в  $18.7 \text{ ома}$ , критическом сопротивлении  $100 \text{ ом}$  и периоде  $1.5 \text{ сск}$ .

Исследование установки, по промерам радиации Луны, как мы увидим ниже, позволяло ожидать, что отбросы на короне, по видимому составят около  $50 \text{ мм}$  (при условии, что интенсивность коронального излучения равна половине лунного и шкала будет на расстоянии  $2 \text{ м}$  от гальванометра). Мы считаем, что такая величина отброса вполне достаточна. Стабильность нуля гальванометра, как показали промеры с ним (таблица XI, XII), была вполне удовлетворительной.

Таким образом, с введенными нами улучшениями мы должны были получить, с одной стороны, достаточно большой отброс, а с другой стороны, ввиду почти вдвое меньшего периода гальванометра Кембридж, — большее число отсчетов.

В этом смысле наши изменения установки заменили предположения Никольева (см. § 7).

На затмении 1941 г. радиометр был установлен на параллактическом штативе без часового механизма, так что движение инструмента осуществлялось от руки. Для затмения 1952 г. мы перенесли установку на параллактический штатив Рейнфельдсера и Гертеля с часовым механизмом, ранее работавшим в Абастуманской обсерватории на телескопе Шмидта.

Для регистрации отбросов гальванометра, по предложенной нами схеме, В. В. Вихровым была изготовлена установка для фотозаписи. Схема представлена на рис. 6.

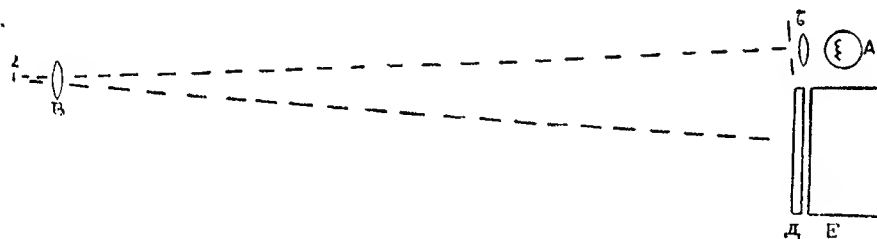


Рис. 6 ббб.

Нить лампочки осветителя А, линзой В, через линзу В, изображалась на плоском зеркале гальванометра Г и, после отражения той же линзой В, изображение щели осветителя А проектировалось на цилиндрическую линзу Д, дающую изображение светящейся точки на вращающемся барабане Е. На барабан специальным зажимом могла быть закреплена фото бумага или пленка, после чего он закрывался светонепроницаемым кожухом со шторой против цилиндрической линзы и миллиметровой шкалой над нею. Удлиненная часть щели осветителя А собиралась цилиндриче-

ской линзой в точку, а некоторый сегмент, освещающий шкалу над линзой, позволял одновременно с фотозаписью вести и визуальный отсчет отклонений гальванометра. Барабан, на который крепилась фотобумага вращался электромоторчиком постоянного тока и совершал полный оборот в течение 4-х минут.

Водяной фильтр, обрезающий инфракрасное излучение короны, ставился в параллельном пучке перед отверстием трубы радиометра. При предыдущих работах наблюдатели вводили его и держали во время промеров рукой. Около термоэлемента при этом появлялся дополнительный источник нагрева в виде человеческой руки. Мы решили устранить такой источник возможной ошибки. Фильтр был заключен в оправу, соединенную с осью, поворотом которой осуществляющий гидировку наблюдатель должен был вводить и выводить фильтр, не сходя со своего рабочего места и не поднося руки к термоэлементу. Специальные защелки автоматически устанавливали фильтр точно против отверстия радиометра или в положении, отличающемся от этого на  $180^\circ$ .

Однако, первые же репетиции показали, что гидирующему установку и ведущему счет наблюдателю не удастся справиться с введением фильтра. Это вынудило нас снять с установки описанное приспособление, так как иначе сотрудник, вводящий фильтр, должен был стоять под рукой у гидирующего наблюдателя и они неизбежно мешали бы друг другу. Фильтр был оставлен в оправе с осью, служащей теперь ручкой за которую его держал другой наблюдатель, осуществляя его введение, т. ч. влияние нагрева от руки было устранено.

Малый паспортный период гальванометра, несмотря на относительно большую величину критического сопротивления, позволял рассчитывать на то, что нам удастся сделать относительно большое число отсчетов, а высокая чувствительность термостолбика обещала большую величину отклонений гальванометра. Поэтому, мы решили попробовать измерить инфракрасный эксцесс и интегральную радиацию также и внешней короны. Порядок величины отклонения гальванометра, обусловленный радиацией внешней короны, был нами рассчитан также в предположении распространения закона Б а у м б а х а о среднем падении яркости в короне на весь исследуемый нами интервал длин волн. В этом случае, для отклонения энергии, получаемой от внешней короны, к энергии, получаемой от всей короны, мы можем написать формулу:

$$\frac{E_{\text{в}}}{E_{\text{инт}}} = \frac{\int_0^{2\pi} d\varphi \int_{1.49}^{3.67} \frac{\rho d\rho}{\rho^2}}{\int_0^{2\pi} d\varphi \int_{1.00}^{3.67} \frac{\rho d\rho}{\rho^2}} \quad (4)$$

где  $\rho$  — расстояние от центра Солнца, выраженное в радиусах Солнца. Пределы интегрирования обусловлены размерами нашей флуоритовой линзы ( $d=10.23$  мм) и экранирующего внутреннюю корону диска. Следовательно, предполагаемый отброс на внешней короне должен был составить 9 мм, если бы от всей короны мы имели 50 мм. Для измерения ра-



диаляции только внешней короны, на оправе флуоритовой линзы было прикреплено специальное приспособление: закрывающий внутреннюю корону диск, закрепленный на проволоке 0.25 мм диаметром, соединенной с пружиной, устанавливающей его точно в центре линзы, и пружинка с тросиком, выведенным из радиометра наружу и крепящимся на внешней стенке трубки радиометра. Натяжение тросика уводило диск с линзы и вся радиация короны до  $3.67R_{\odot}$  попадала при этом на термостолбик. Освобождение тросика позволяло пружине поставить диск на центр линзы и тем заэкранировать внутреннюю часть короны. Диаметр диска, по примерам (таблица X) на принадлежащем Пулковской обсерватории компараторе МИР-12, составлял 4.31 мм и, следовательно, им закрывалась при этом внутренняя корона до  $1.49R_{\odot}$

Таблица X ცხრილი

1 диаметр (мм)			2 диаметр (мм)		
Отсчет აბათვლი	Разность სხვაობა	Среднее საშუალო	Отсчет აბათვლი	Разность სხვაობა	Среднее საშუალო
33.90	—	—	36.18	—	—
38.25	435		40.44	426	
33.89	437	4.36	36.18	425	4.26
38.26			40.43		
33.89	436		36.17	426	
38.25			40.43		
	435				
33.90			36.17	426	
33.26			40.43		

### § 8. Исследование установки

Равномерность засветки выходного зрачка радиометра была исследована В. Б. Никоповым в 1936 г. в Абастумани по Луне. Как и ожидалось при конструировании, равномерное распределение яркости в выходном зрачке не зависело от положения и формы изображения объекта на линзе. В то время как изображение Луны постепенно смещалось по линзе, показания гальванометра с точностью до 0.1 мм (1.8%) оставались неизменными до тех пор, пока изображение Луны не начинало сходиться с линзы.

Наличие аббераций в нашей системе должно обуславливать, с одной стороны, непопадание части изображения внешней короны на линзу (за счет аббераций зеркала) и, с другой стороны—искажение изображения зеркала на воспринимающей поверхности термостолбика (абберации линзы). Для учета влияния протекающих отсюда ошибок нами были подсчитаны отдельно для зеркала и линзы влияния сферической абберации и комы.

Сферическая aberrация и кома зеркала рассчитывалась нами по формуле:

$$2 \frac{\delta g'}{r} = - \frac{(\omega'^2 + \Omega'^2) \omega'}{8} + \frac{(3\omega'^2 + \Omega'^2)}{4} W_1 - \omega' W_1^2 \quad (5)$$

где  $r$  — радиус кривизны зеркала,  
 $\omega$  — меридиональный апертурный угол,  
 $\Omega$  — сагитальный апертурный угол,  
 $W_1$  — угол поля [11].

Первый член (5) определяет величину сферической aberrации, второй и третий члены — величину комы.

Подставляя в эти формулы данные для нашего зеркала, мы получим для диаметра кружка рассеяния

$$\delta g' = 0.65 \text{ мм}$$

и, следовательно, радиус кружка рассеяния, обусловленный сферической aberrацией будет равен 0.32 мм.

Для комы размеры фигуры рассеяния составляют

$$\delta g' = 0.61 \text{ мм.}$$

Распределение интенсивности в фигуре рассеяния, вызываемого комой, таково, что главная часть излучения в ней сосредотачивается на участке не далее трети ее максимального значения. Вычисленные отсюда потери коронального излучения, обусловленные комой составляют

$$\frac{\int_{1.00}^{3.81} \frac{d\rho}{\rho^5} - \int_{1.00}^{3.67} \frac{d\rho}{\rho^5}}{\int_{1.00}^{3.67} \frac{d\rho}{\rho^5}} = 0.001,$$

т. е. 0.1% от измеряемой величины.

Радиус поля зрения нашего прибора равен  $1^\circ 58.4'$ . Радиус Солнца во время затмения равняется  $16' 9''$  и, следовательно, потери коронального излучения, обусловленные сферической aberrацией составляют:

$$\frac{\int_{1.00}^{3.99} \frac{d\rho}{\rho^5} - \int_{1.00}^{3.67} \frac{d\rho}{\rho^5}}{\int_{1.00}^{3.67} \frac{d\rho}{\rho^5}} = 0.002, *$$

что даст 0.2% от радиации, измеряемой части короны. Это очень малая величина, все таки, больше действительной потери за счет того, что сферическая aberrация одновременно вызывает попадание на линзу части из-

\* Приближенный подсчет по формуле Баумбаха.

лучения короны, которая при отсутствии аберрации прошла бы мимо линзы.

Искажения изображения зеркала, обуславливаемые сферической аберрацией и комой двойной флуоритовой линзы рассчитывались нами по формуле:

$$\delta g'_{\text{с.п.}} = \frac{h^3 \times 3.33}{f^2 \times 2} \quad (6)$$

$$\delta g'_k = \frac{3h^3 \times 1.33 \operatorname{tg} a}{2f}, \quad (7)$$

где  $h$  — радиус линзы,  
 $f$  — фокус линзы,  
 $a$  — апертурный угол.

Подставляя в эти уравнения данные для нашей линзы, мы получаем для сферической аберрации величину радиуса кружка рассеяния 0.92 мм. и для комы величину 1.2 мм. т. е. изображение зеркала из-за аберраций окажется больше воспринимающей поверхности термостолбика. Обусловленные последней причины потери могут быть для сферической аберрации подсчитаны исходя из того, что освещенность в некоторой точке  $\sigma$  находящейся на расстоянии, меньшем радиуса кружка рассеяния от края безаберрационного изображения, будет пропорциональна площади  $A'BC'$  (рис. 7), где  $\Sigma$  радиус безаберрационного изображения зеркала на термостолбике и  $S$  — радиус кружка рассеяния.

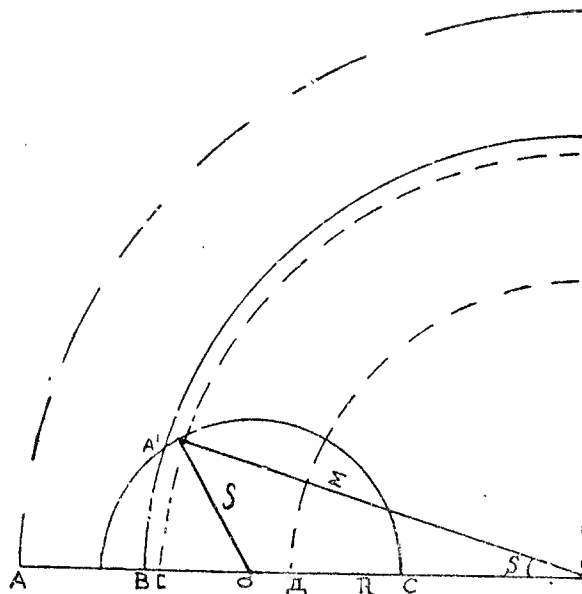


Рис. 7 ббб.

Сплошной линией изображен край воспринимающей поверхности термостолбика, пунктиром — край безаберрационного изображения зеркала.

Площадь  $A'BC'$  может быть рассчитана по формуле (6).

$$A'BC' = \frac{\Sigma^2}{2} \arccos \frac{R^2 + \Sigma^2 - S^2}{2R\Sigma} + \frac{S^2}{2} \arccos \frac{R^2 + S^2 - \Sigma^2}{2RS} - \frac{R\Sigma}{2} \sin V, \quad (8)$$

где угол определяется по формуле:

$$\cos V = \frac{R^2 + \Sigma^2 - S^2}{2R\Sigma} \quad (9)$$

Рассчитанная таким способом кривая падения освещенности края изображения зеркала представлена на рис. 7, где точка Д лежит на расстоянии радиуса кружка рассеяния от края безабберационного изображения по направлению к центру; С—на краю безабберационного изображения; В—на краю воспринимающей поверхности термостолбика; А—на расстоянии кружка рассеяния от края безабберационного изображения наружу.

Ясно, что в точке Д и ближе к центру освещенность максимальна и остается постоянной. В точке С освещенность равна половине максимальной и в точке А она равна нулю.

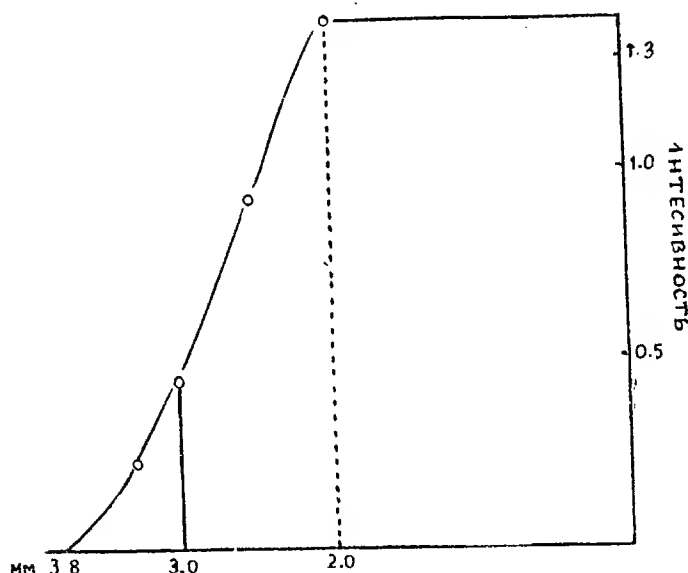


Рис. 8 558.

По полученной кривой численным интегрированием мы вычислили приближенную величину отношения выброшенной сферической аберрацией за пределы воспринимающей поверхности термостолбика радиации (участок АВ рис. 7) ко всей радиации, прошедшей через флуоритовую

линзу. Таким способом мы получили в относительных единицах для величины всей радиации значение 23.4 и для части, выброшенной за пределы воспринимающей поверхности термостолбика, величину 0.99. Отсюда, величина потери, обусловленная непопаданием части излучения на термостолбик за счет сферической аберрации линзы, оказалась порядка 4.2%.

Главная часть излучения в фигуре комы, как выше было сказано, сосредотачивается на участке не далее трети ее максимального значения, т. е. не далее 0.4 мм от края безаберрационного изображения зеркала и следовательно уйдет не далее, чем на 0.3 мм за край термостолбика.

Ввиду несимметричности фигуры рассеяния, даваемой комой, точный учет потерь в этом случае очень затруднителен. Можно принять, что потери за счет комы не превышают величины потерь за счет сферической аберрации и, следовательно, величина всех потерь не превышала 10%. В случае зеркала, закрытого диафрагмой с отверстиями (промеры Солнца), условия более благоприятны. В этом случае большие аберрации из-шей системы, как указано ниже, не вызовут потерь и вся воспринятая прибором солнечная радиация будет измерена.

Следовательно, при сравнении коронального излучения с солнечным, полученная нами величина первого окажется несколько заниженной. Однако, при наших сравнениях коронального излучения с лунным и эталонной лампы, влияние аберраций на излучение сравниваемых объектов одинаково и, следовательно, результат сравнения излучений не искажается влиянием аберраций.

Когда измерения велись с диафрагмой с малыми отверстиями, края изображения Солнца должны были быть размыты из-за влияния дифракции. Величина радиуса  $\rho$  дифракционного кружка в линейной мере может быть вычислена по формуле:  $\rho = \frac{\lambda}{d} F$ ,

где  $d$  — диаметр отверстия,  $\lambda$  — длина волны,  $F$  — фокусное расстояние.

Подставляя в нее диаметр отверстий нашей диафрагмы и фокусное расстояние нашего зеркала, мы получим для длины волны в  $1 \mu$  величину 0.3 мм. Даже для  $\lambda = 12\mu$  (длинноволновая граница области спектра, доходящая до нашего термостолбика через флуоритовую оптику)  $\rho = 3 \text{ мм}$ . Даже в этом крайнем случае все изображение Солнца уместилось на линзе и следовательно дифракционные явления не должны были внести ошибки в полученные нами результаты.

Чувствительность установки была исследована нами в Абастумани в течение сентября-ноября месяцев 1951 года по промерам лунной радиации.

Радиометр был укреплен на трубе 33-см рефлектора Абастуманской обсерватории, оптическая ось искателя которого была установлена параллельно оптической оси радиометра.

Юстировка инструмента осуществлялась следующим образом. Радиометр устанавливался так, чтобы световой пучок идущий от Луны был параллелен оптической оси прибора. Термостолбик центрировался винтами устанавливался на глаз в центре трубы радиометра. После этого, юстировочными винтами зеркала изображение Луны приводилось на центр линзы. Флуоритовая линза вывинчивалась и термостолбик уже точно устанавливался своими юстировочными винтами так, чтобы изображение Луны, образуемое зеркалом, получалось на середине приемника, затем

3. აღმსრ. ასტრომ. თბს. ბოჟულ., № 16

34

М. С. Зельцер

Таблица XI ცხრილი

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
თარიღი	დრო время	დასაფარავი заслонка	საფარავი цели	საფარავი Луня	ფონი Фон	ფონი Фон (среднее)	Z	Отсчет за грани- цей атмосферы ატმოსფეროს გარეთ აბანონილი	Угол фазы Лунны მთვარის ფაზის კუთხე	Коэффициент привед. к полно- лунной по Пет- тит у საფარავი კოეფი- ციენტი	Отсчет по полной Лунне საფარავი შესაბამისი	შემაჯავრობა Ошибки
20.IX	6 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	43 MM 42 41	82 MM 85 82	36 MM 36	59 MM 59	23 MM	66.7	32.3 MM	-57.3	1.92	61.0 MM *	0.0
20.IX	21 50 21 50	73 76	93 97	21 25 26	4 9 10	16.3	45.5 18.4	24.0* 16.2*	-65.0 -66.8	2.42 2.52	58.0 40.8	+ 3.0 + 20.2
21.IX	2 10	97 100 100	93 97 94 95	45 45 45	33 33 33	11.8	31.2	17.8*	-67.5	2.58	45.9	+ 15.1
21.IX	3 30 3 30	98 95	95 96 95	44 43 45	30 32 32	14 12.7	63.3	42.2	+ 44.5	1.61	67.9	- 6.9
9.XI	21 45	205 205 205	97 97 97	147 148 148	147 148 148	31						
		206 204 200		178 177 176	146 148 148							
	21 51	202										
	21 54	205 203 202		177 176 177	146 148 148	31						
17.XI	0 15	105 104 102		140 140 138			15.8	53.8	-37.5	1.32	71.0	+ 11.0

Радиометрия солнечной короны (Наблюдение полного солнечного . 35

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
17.XI	0 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	64 64 63 60 60 59		99 98 97	148 148 148	47.3						
22.XI	0 5	17 17 17 17 14 14 14 00 00 00 00 00		62	73 73 73		52.05					
	0 8	14 14 14 00 00 00 00 00		60 60 60 50 50 51	73 73 73	10.0	52.5	12.3	-91.7	5.67	69.8	-8.8
22.XI	1 27	00 00 00 00 00 00 00 00		50 50 51		9.7	39.6	11.5	-91.8	5.67	65.2	-4.2
	1 27	00 00 00 00 00 00 00 00			60 60 60							
	3 16	13 13 13 12 10 11		72 73 73		10.6	31.1	12.3	-92.0	5.67	69.8	-8.8
										Среднее . . .		+8.7
										61.0		

\* Во время работы шкала находилась на расстоянии 80 см от гальванометра. Результаты приведены к шкале, находящейся на расстоянии 1 м (как все последующие промеры).

После приведения к среднему расстоянию до Луны и Солнца среднее равно 71.0 к.

линза заново устанавливалась и фокусировалась так, чтобы образуемое зеркалом на ее поверхности изображение Луны имело минимальные размеры, после чего осуществлялась фокусировка термостолбика по максимальному отбросу гальванометра. Линза заново вывинчивалась и еще раз проверялось, что и в рабочем положении термостолбика изображение Луны находится точно на центре его приемника. После этого линза уже окончательно фокусировалась и считалось, что можно приступать к промерам.

В сентябре нам удалось наблюдать в 4 ночи: 18, 19, 20 и 21 сентября,

В ноябре Я. И. Кумсиди и Н. Л. Магалашвили, пронаблюдали, хотя и не полностью, 3 ночи: 10, 17 и 22-го.

Наблюдения производились следующим образом. Изображение Луны приводилось на крест нитей искателя и включался часовой механизм, после чего, при закрытой крышке радиометра брался нулевой отсчет гальванометра, соединенного с термостолбиком. Затем крышка радиометра убиралась, на линзе появлялось изображение Луны и брался второй отсчет гальванометра, соответствующий освещению зеркала Луной плюс небо, после чего инструмент переводился на  $5^\circ$  по склонению и брался отсчет гальванометра уже при освещении линзы только небом.

Для каждого наблюдения описанный цикл измерений повторялся от 3-х до 5-ти раз. Разность отсчетов гальванометра при приемнике, освещенном Луной и ночным небом и только ночным небом и принималась нами за отсчет, обусловленный энергией, получаемой собственно от Луны.

Полученные результаты приведены в таблице XI.

Для моментов наблюдения нами были вычислены зенитные расстояния по формуле  $\cos Z_0 = \sin \varphi \sin \delta_0 + \cos \varphi \cos \delta_0 \cos t_0$ , где  $\varphi$  — широта места,  $\delta_0$  — склонение,  $t_0$  — часовой угол Луны и  $Z_0$  — зенитное расстояние. Соответствующие зенитным расстояниям массы воздуха брались нами из таблиц, помещенных в Пулковском курсе астрофизики [4].

Коэффициент поглощения  $\alpha$  был определен по трем наблюдениям 22.XI. 1951 г. по формуле:

$$m_n = m + f(z) \alpha$$

и получен равным  $0^m 145$ . Этой величиной мы и пользовались при приведении к границе атмосферы, отбросов гальванометра, соответствующих лунной энергии.

Для моментов наблюдений были вычислены углы фазы Луны, после чего полученные результаты могли быть сопоставлены с выведенной Петтитом зависимостью изменения лунной радиации с углом фазы.

Посредством начальных промеров радиации в Абастумани было обнаружено, что чувствительность термостолбика сильно упала. Поэтому в Абастумани лунная радиация измерялась без фильтра и наши результаты были сравнены с таковыми Петтита для полного излучения Луны. Исследование чувствительности термостолбика показало, что она упала в 4 раза, т. е. случайно на величину отношения отраженной лунной радиации к полному ее излучению. Последнее совпадение позволило нам сравнивать измеренную величину интегрального излучения Луны с величиной отраженного излучения при промерах с термостолбиком, не потерявшим своей чувствительности, чем мы и пользовались при наших расчетах величины ожидаемого отклонения гальванометра при промерах короны и при сравнении излучений короны и Луны.



Кривая Петтита и полученные нами результаты представлены на рис. 9 и в таблице XI.

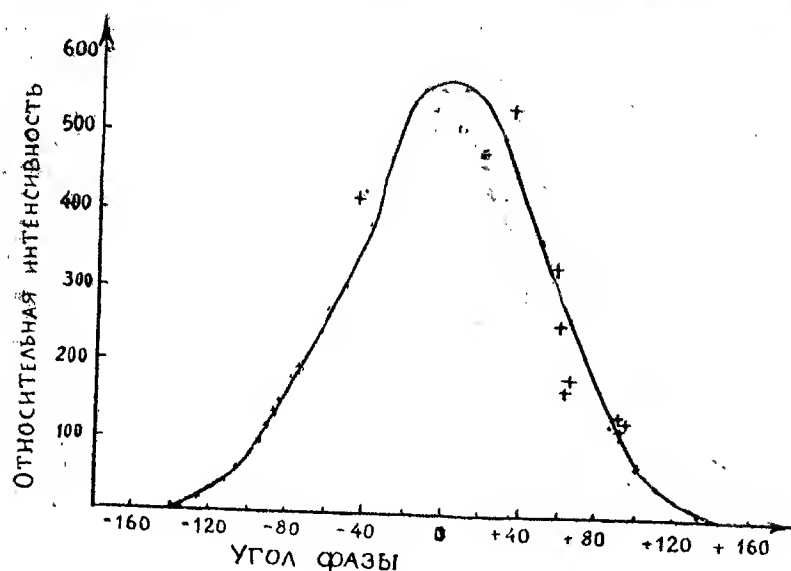


Рис. 9 б.б.

Мы видим, что полученные нами изменения лунной радиации с фазой, в среднем, совпадают с результатами Петтита. Как видно из таблицы XI, при измерениях лунной радиации ночью в Абастумани, получаемые нами после открытия заслонки отбросы гальванометра показывали на охлаждение при этом приемника термостолбика, т. е. шли в сторону, противоположную отбросам, соответствующим приближению к приемнику руки.

Это явление и подобный ход отклонений гальванометра наблюдались Абботом на затмении 1900 г. и Никоновым на затмениях 1936 и 1941 гг. и были ими приписаны излучению заслонки.

Для решения вопроса о влиянии заслонки, нами при закрытом затворе была разомкнута цепь гальванометра и определена величина отброса, соответствующая закрытой крышке радиометра. Как видно из таблицы XI, полученная величина слишком мала, чтобы объяснить наблюдаемое явление. Повидимому, температурное излучение неба и даже Луны плюс небо было меньше температурного излучения термостолбика. Вследствие этого нулевой отсчет гальванометра при закрытой крышке брался нами только для проверки стабильности нуля. Радиация Луны получалась нами из разности отбросов гальванометра при измерении Луны и ночного неба. Последняя разность, обусловленная только лунным излучением, и принималась нами за его величину. Равномерность чувствительности термостолбиков по поверхности и точность, с которой термостолбики компенсируют друг друга, были исследованы нами для термостолбика № 275 в Абастумани и для № 277 во Всесоюзном научно-исследовательском институте метеорологии имени Д. И. Менделеева.

Собранные для исследования схемы были в обоих случаях совершенно идентичны и отличались только соединенными с термостолбиками гальванометрами. На оптической скамье устанавливались 3 W лампочка с короткой, отожженной нитью, питаемая от аккумуляторов, линза (одна и та же при исследованиях обоих термостолбиков), вставленная в оправу, позволяющую осуществлять микрометрическое смещение ее в направлении перпендикулярном оптической оси и исследуемый термостолбик. Линза создавала на поверхности термостолбика изображение нити лампы в виде вытянутого эллипса с длиной меньшей полуоси порядка 0.1—0.2 мм. Поворотом винта осуществлялось смещение изображения нити лампы по поверхности термостолбика. Изображение нити перемещалось с одного конца термостолбика до другого по диаметру в воспринимающей поверхности через 0.1—0.5 мм и каждый раз записывались показания соединенного с термостолбиком гальванометра. Результаты исследования приведены в таблице XII.

Таблица XII ცხრილი

Термостолбик № 277 თერმობატარია I-ი თერმოელემენტი I თერმოელემენტი				Термостолбик № 275 თერმობატარია I-ი თერმოელემენტი I თერმოელემენტი			
0 в мм ნოლი	Отсчет в мм ანბნავალი	0-Отсчет 0-ანბნავალი	Среднее в мм საშუალო	0 в мм ნოლი	Отсчет в мм ანბნავალი	0-Отсчет 0-ანბნავალი	Среднее в мм საშუალო
1	2	3	4	5	6	7	8
153.0	113.0	40	39.3	11.0	69.0	58.0	58.0
153.0	114.0	39		11.0	69.0	58.0	—
153.0	114.0	39					
2-ая точка				2-ая точка			
153.5	115.0	38.5	39.5	11.0	69.0	58.0	58.0
153.0	113.0	40.0		11.0	69.0	58.0	
153.0	113.0	40.0					
3-яя точка				3-яя точка			
153.0	112.0	41.0	41.0	12.0	69.0	57.0	57.0
153.0	112.0	41.0					
153.0	112.0	41.0					
4-ая точка				4-ая точка			
153.0	112.5	40.5	41.2	12.0	69.0	57.0	57.0
153.0	112.0	41.0		12.0	69.0	57.0	
153.0	111.0	42.0					
5-ая точка				5-ая точка			
153.0	111.5	41.5	41.7	11.0	67.0	56.0	56.0
153.0	111.5	41.5		11.0	67.0	56.0	
153.0	111.0	42.0					
6-ая точка				6-ая точка			
153.0	113.0	40.0	40.0	8.0	65.0	57.0	57.0
153.0	113.0	40.0		8.0	65.0	57.0	
153.0	113.0	40.0					
2-ой термоэлемент				2-ой термоэлемент			
1-ая точка				1-ая точка			
153.0	118.5	34.5	34.8	11.0	59.0	48.0	47.5
153.0	118.0	35.0		11.0	58.0	47.0	
153.0	118.0	35.0					

## Радиомерия солнечной короны (Наблюдение полного солнечного... 39

1	2	3	4	5	6	7	8
2-ая точка				2-ая точка			
153.0	118.5	34.5	34.5	11.0	62.0	51.0	51.0
153.0	118.5	34.5		11.0	62.0	51.0	
153.0	118.5	34.5					
3-ья точка				3-ья точка			
153.0	119.0	34.0	34.2	11.0	63.0	52.0	52.0
153.0	119.0	34.0		11.0	63.0	52.0	
153.0	118.5	34.5					
4-ая точка				4-ая точка			
153.0	117.0	36.0	36.0	11.0	66.0	55.0	55.0
153.0	117.0	36.0		11.0	66.0	55.0	
153.0	117.0	36.0					
				5-ая точка			
				11.0	63.0	52.0	52.0
				11.0	63.0	52.0	
				6-ая точка			
				11.0	62.0	51.0	51
				11.0	62.0	51.0	
				7-ая точка			
				12.0	63.0	51.0	51.0
				12.0	63.0	51.0	
				8-ая точка			
				11.0	63.0	52.0	52.0
				11.0	63.0	52.0	
				9-ая точка			
				13.0	63.0	50.0	50.5
				13.0	62.0	51.0	
3-ий Термоэлемент				3-ий Термоэлемент			
1-ая точка				1-ая точка			
151.0	114.0	37.0	36.8	—1.0	55.0	56.0	56.5
151.0	114.0	37.0		—1.0	56.0	57.0	
151.0	115.0	36.5					
2-ая точка				2-ая точка			
151.0	113.0	38.0	38.2	—1.0	57.0	58.0	58.0
151.0	113.0	38.0		—1.0	57.0	58.0	
151.5	113.0	38.5					
3-ья точка				3-ья точка			
151.5	111.5	40.0	39.5	—1.0	56.0	57.0	57.0
151.0	112.0	39.0		—1.0	56.0	57.0	
151.5	112.0	39.5					
4-ая точка				4-ая точка			
151.0	115.0	36.0	36.0	—1.0	54.0	55	56.0
151.5	115.0	36.5		—1.0	56.0	57	
151.5	116.0	35.5					

1	2	3	4	5	6	7	8
5-ая точка				5-ая точка			
151.0	115.0	36.0	36.0	34.0	87.0	53.0	53.5
151.0	115.0	36.0		35.0	89.0	54.0	
				36.0	87.0	51.0	
				36.0	88.0	52.0	51.5
4-ый термоэлемент				4-ый термоэлемент			
1-ая точка				1-ая точка			
151.0	112.0	39.0	37.5	34.0	70.0	56.0	56.0
151.0	113.5	37.5		34.0	70.0	56.0	
151.5	114.0	37.5					
2-ая точка				2-ая точка			
151.0	114.0	37.0	36.7	35.0	87.0	52.0	52.0
151.5	114.5	37.0		35.0	87.0	52.0	
151.0	115.0	36.0					
3-ья точка				3-ья точка			
151.0	114.0	37.0	36.5	34.0	88.0	54.0	54.0
151.0	114.0	36.0		34.0	88.0	54.0	
151.0	114.5	36.5					
4-ая точка				4-ая точка			
151.0	115.0	36.0	35.8	35.0	89.0	54.0	54.0
151.0	115.5	35.5		35.0	89.0	54.0	
151.0	115.0	36.0					
5-ая точка				5-ая точка			
150.5	113.0	37.5	35.8	35.0	86.0	51.0	50.3
151.0	116.0	35.0		35.0	85.0	50.0	
151.5	116.5	35.0		35.0	85.0	50.0	
				6-ая точка			
				35.0	86.0	51.0	51.5
				35.0	87.0	52.0	

Из таблицы следует, что колебания чувствительности по поверхности одного и того же термостолбика могут меняться от  $\pm 1\%$  (4-ый термоэлемент термостолбика № 277) до  $\pm 6\%$  (2-ой, 3-ий и 4-ый термоэлементы термостолбика № 275).

Метод проверки точности, с которой термостолбики компенсируют друг друга, очевиден из таблицы XII-а и не требует пояснений.

Мы видим, что в пределах точности наших измерений мы можем считать, что чувствительность термоэлемента не зависит от положения места нагрева на его воспринимающей поверхности. Чувствительность одного термоэлемента может разниться от другого на  $\pm 7\%$ . Учитывая конструкцию радиометра и термостолбика, мы можем считать, что полученный результат не искажает правильности сравнения лунной, корональной и солнечной радиаций.

Таблица XII-а ცხრილი

Термостолбик № 277 თერმობატარია			Термостолбик № 275 თერმობატარია		
Ноль ბოლო	Отсчет в мм ანათვალი	Ноль-отсчет в мм სხვაობა	Ноль ბოლო	Отсчет в мм ანათვალი	Ноль-отсчет в мм სხვაობა
Компенсирующий спай закрыт					
156.5	116.0	40.5	37.0	85.0	48.0
157.0	118.0	39.0	37.0	85.0	48.0
157.0	118.0	39.0			
О б а с п а я о т к р ы т ы					
152.0	150.0	2.0	37.0	38.0	1.0
152.0	150.0	2.0	37.0	38.0	1.0
152.0	150.0	2.0			

## § 9. Нейтральный метод сравнения короны с Солнцем

Для получения интегральной радиации короны в абсолютных единицах, последняя должна быть сравнена с Солнцем, Луной или эталонной лампой.

При сравнении короны с Солнцем радиация последнего должна быть ослаблена примерно на шесть порядков. Метод ослабления солнечной радиации баритовым экраном, использованный В. Б. Никоновым, по его исследованиям, требует поправки за счет селективности коэффициента отражения баритового экрана. Поэтому мы решили, учитывая равно-

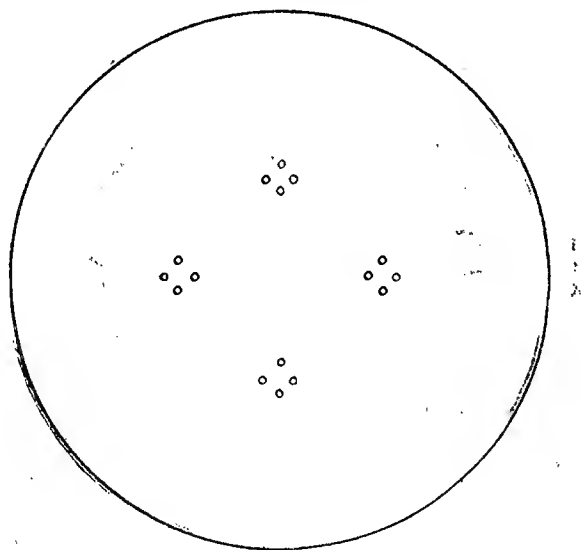


Рис. 10 ბაბ.

мерность чувствительности нашего приемника по поверхности, для ослабления падающей на зеркало радиации, одеть на входное отверстие радио-

метра ослабляющую диафрагму с рядом отверстий, а гальванометр, для уменьшения отброса, зашунтировать малым сопротивлением. Диафрагма, одевавшаяся на входное отверстие трубы радиометра, имела 16 отверстий порядка 1 мм диаметром каждое. Согласно приведенным выше расчетам aberrаций нашей системы, диаметр кружка рассеяния каждого из изображающихся на термоэлементе отверстий диафрагмы составит 1.84 мм.

Следовательно, все изображения наших диафрагм на термоэлементах должны находиться не ближе 0.95 мм от краев приемников, для того, чтобы не имели места потери радиации, обусловленные выбросом излучения, за счет aberrаций, за пределы приемника. Наша система уменьшает в 26.1 раза и следовательно отверстия должны быть расположены на расстояниях не меньше 25 мм от центра и краев диафрагмы и собраны в группы на площади 1.0 см<sup>2</sup> (учитывая просветы между приемниками). Общий вид диафрагмы изображен на рис. 10. Диаметры отверстий диафрагмы были промерены на компараторе МИР-12, принадлежащем Пулковской обсерватории. Результаты промеров представлены в таблице XIII.

Таблица XIII ცხრილი

№ отверстия диафрагмы დიფრაგმის ხვრელი	Диаметр I დიამეტრი			Диаметр II დიამეტრი		
	Отсчет ანბევალი	Разность სხვაობა	Среднее საშუალო	Отсчет ანბევალი	Разность სხვაობა	Среднее საშუალო
1	2	3	4	5	6	7
1	19.470	•		34.699		
	20.520	1.050		35.730	1.031	
	19.470		1.043	34.702	1.027	1.028
	20.510	1.040		35.729		
	19.470	1.040		34.703	1.027	
2	20.510			35.730		
	21.623	1.037		26.154	1.016	
	22.660		1.038	27.170		
	21.622	1.046		26.148	1.023	
	22.668			27.171		
3	21.628	1.032		26.150	1.029	1.023
	22.660			27.179		
	22.318	1.058		25.649	1.050	
	21.260			26.699		
	22.304	1.044		25.720	1.030	
4	21.260		1.048	26.750		
	22.310	1.045		25.718	1.033	1.038
	21.265	1.045		26.751		
	22.310			27.021		
	21.853	1.040			1.046	

1	2	3	4	5	6	7
4	22.893 21.859			28.067 27.020		
	22.883 21.848	1.024	1.032	28.052 27.020	1.032	1.037
	22.881	1.033		28.053	1.033	
5	24.190			28.033		
	23.150 24.181	1.040		29.050 28.034	1.017	
	23.159 24.181	1.022	1.031	29.048 28.029	1.014	
	23.159 24.181	1.031		29.048 28.029	1.021	1.017
	23.150 22.620	1.031		29.050 28.523	1.021	
6	23.639 22.612	1.019		29.535	1.012	
	23.630 22.611	1.018	1.019	28.518 29.529		
	23.631	1.020		28.519 29.538	1.011	1.015
7	23.091 24.119			28.599 29.630	1.019	
	23.079 24.119	1.028		28.594 29.620	1.031	
	23.083 24.117	1.040	1.034	28.594 29.640	1.026	1.034
9	26.410 25.340	1.034		32.983 34.021	1.046	
	26.399 26.360	1.070	1.058	32.987 34.034	1.038	1.043
	25.310 26.361	1.059		32.987 34.030	1.047	
	25.310	1.050			1.043	
10	25.295 24.239	1.051		33.646 34.710		
	25.293 24.234	1.056		33.644 34.710	1.064	
	25.295 24.242	1.059	1.056	33.650 34.710	1.066	1.063
11	24.809 23.752	1.053		34.300 35.371	1.060	
	24.799 23.748	1.057		34.300 35.361	1.071	1.067
	24.800 23.751	1.051	1.052	34.300 35.370	1.061	
12	23.398 24.433	1.049		34.510 35.570	1.070	
	23.391 24.439	1.035	1.036	34.500 35.559	1.060	
	23.400 24.430	1.048		34.500 35.560	1.059	1.060
		1.030			1.060	

44

М. С. Зельцер

1	2	3	4	5	6	7
13	23.540			30.873		
	24.594	1.054		31.909	1.036	
	23.594			30.871		
	24.526	0.932	1.001	31.910	1.039	
	23.544			30.870		
15	24.560	1.016		31.910	1.040	1.038
	23.901					
	24.947	1.046		32.788		
	23.900			33.810	1.022	
	24.959	1.059		32.782		
16	23.901		1.053	33.821	1.039	1.031
	24.956	1.055		32.780		
				33.811	1.031	
	24.623			33.450		
	25.620	0.997		34.489	1.039	
	24.620			33.451		
	25.623	1.003	0.996	34.489	1.038	1.036
	24.629			33.448		
	25.618	0.989		34.479	1.031	

Имевшиеся на их краях зазубрины побудили нас исследовать площади диафрагмы фотометрически на проекционном микрофотометре системы А. В. Маркова, тоже принадлежащем Пулковской обсерватории [5].

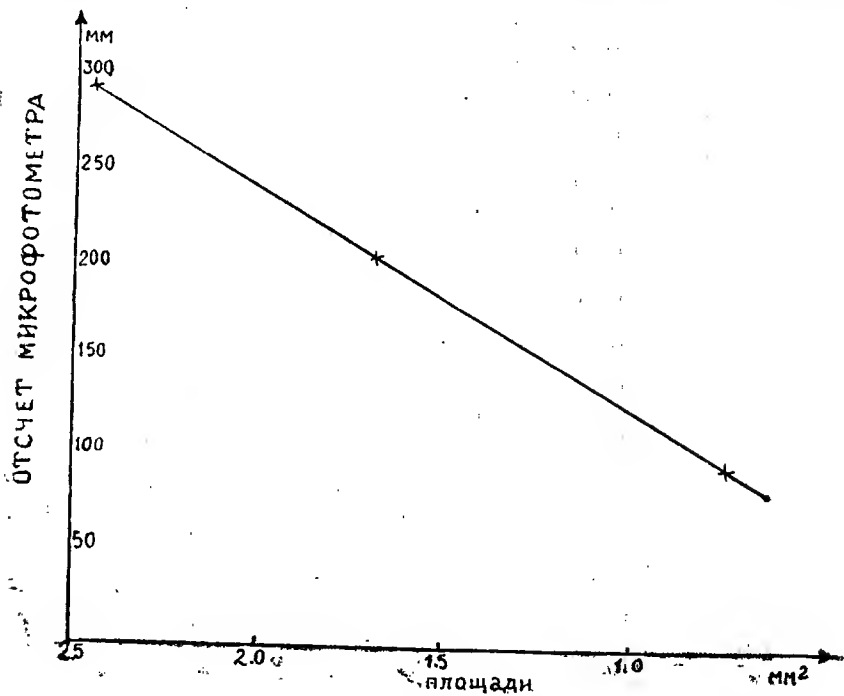


Рис. 11 ббб.



На этом приборе были промерены три диафрагмы безупречного качества от трубчатого фотометра Пулковской обсерватории [7], тщательно исследованные для затмения 1945 г. и все работавшие отверстия нашей диафрагмы. После этого с построенной по промерам диафрагм трубчатого фотометра прямой (рис. 11), дающей зависимость между площадями диафрагм и отсчетом гальванометра, графически были сняты рабочие площади исследуемых диафрагм и вычислены по ним их средние диаметры. Результаты промеров представлены в таблице XIV.

Таблица XIV ცხრილი

Отверстия трубчатого фотометра ბილბიანი ფოტომეტრის ხვრელები			Отверстия ослабляющей диафрагмы შემასუსტებელი დიაფრაგმის ხვრელები			
№ диа- фрагмы დიაფრაგმა	Отсчет ანბთვალი	Среднее საშუალო	№ диа- фрагмы დიაფრაგმა	Отсчет ანბთვალი	Среднее საშუალო	Площади ფართი
1	2	3	4	5	6	7
5	294 MM 292 294 293	293.25 MM	1	98 MM 97 96	96.2 MM	0.745 MM <sup>2</sup>
			2	95 95 105 103 102		
				102		
				103		
6	207 208 207	207.3	3	105 105 104 105	104.2	0.805
7	97 95 96	96	4	103 103 105 107 106	104.8	0.820
			5	100 99 101 101	100.25	0.779
			6	99 101 99 100	99.75	0.778
			7	101 101 99	100.3	0.782
			9	106 108 107 104	106.25	0.830

1	2	3	4	5	6	7
			10	109 мм 108 108 108	108.25 мм	0.848 мм <sup>2</sup>
			11	103 103 103 107 105	104.5	0.830
			12	107 108 107 106	107.0	0.840
			13	98 99 98 97	98.0	0.760
			15	99 100 98 99	99.0	0.770
			16	84 84 86 84	84.5	0.645

Рабочая площадь зеркала радиометра, учитывая диафрагмирование его оправой термостолбика, растяжками, на которых она крепилась к стенкам радиометра, контактами, соединяющими термостолбик с отводящими ток проводами, и самими этими проводами, составляет 135.5 кв. см и следовательно ослабление получаемое нами от диафрагмирования составляет  $13550 \text{ мм}^2 : 11 \text{ мм}^2 = 1230$ . (10)

Для дополнительного ослабления гальванометр был шунтирован на 0.1 ома.

Использованный нами для шунтирования магазин был поверен в соответствующем институте в Тбилиси и с точностью 0.1 % отвечал указанным на нем величинам.

Измерения Солнца велись с тем же гальванометром Кембридж, который работал и на затмении. Внутреннее сопротивление его, как было сказано выше, равнялось 18.7 ома и следовательно полученное нами путем диафрагмирования и шунтирования общее ослабление составляло 230010х. Первые промеры показали, что полученного ослабления еще недостаточно и поэтому 2 из ближайших к центру и симметрично расположенных от-

отверстия диафрагмы радиометра были закрыты, т. ч. работало только 14 отверстий\*.

После надевания диафрагмы, поворотом ее вокруг оси радиометра, она устанавливалась в положение, при котором все ее отверстия полностью изображались на воспринимающих поверхностях термостолбика и никаких потерь радиации в промежутках между воспринимающими поверхностями не имело места. Последнее проверялось по наибольшей величине отброса гальванометра.

#### § 10. Наблюдения затмения 25 февраля 1952 года

Затмение наблюдалось в колхозе «Гигант» в 4 км от ст. Чиили Ташкентской ж. д. Экспедиция прибыла в Чиили в составе Ш. М. Чхаидзе (начальник данной группы экспедиции) и В. В. Вихрова (механик) 5-го февраля. Наблюдатель на радиометре М. С. Зельцер—автор настоящей статьи—прибыла в Чиили 6-го февраля. 7-го февраля оборудование было переведено в колхоз «Гигант» на площадку для наблюдений и приступлено к постройке павильона и столбов. Из-за бушевавшего в течение 6 дней ветра большой силы, установка инструмента была закончена только 16-го февраля; 17-го инструмент был окончательно отъюстирован и с 18-го было приступлено к промерам солнечной радиации с фильтром и без него, для стандартизации короны, сравнения ее спектрального состава с солнечным и определения экстинкции.

Обычно с утра небо бывало чистым, во всяком случае в непосредственной близости от Солнца, т. ч. можно было приступать к измерениям, но к 10—11 часам утра Солнце уходило в цирусы и мы вынуждены были прекращать работу.

Одновременно с нашими промерами на радиометре Ш. М. Чхаидзе определялась прозрачность атмосферы актинометром Михельсона.

23 и 24 февраля, проходил циклон, была сплошная облачность и шел дождь.

В день затмения с раннего утра на небе были редкие перистые облачка, полностью ушедшие к 8-ми часам. С этого момента до вечера небо было чистым т. ч. наблюдение затмения было произведено при абсолютно ясном небе.

Обстоятельства затмения приведены в нижеследующей табличке.

Мировое время второго контакта  $10^h 31^m 11^s.5$ .

Мировое время третьего контакта  $10^h 33^m 5^s.4$ .

Продолжительность полной фазы 114 с.

Зенитное расстояние Солнца  $65^\circ.0$ .

Масса воздуха 2.357.

Видимый радиус Солнца  $16'9''$ .

Видимый радиус Луны  $16'29''$ .

Широта пункта наблюдения  $44^\circ 08' 25''$ .

Долгота пункта наблюдения  $66^\circ 44' 34''$  (Е).

На наблюдательной площадке были расположены инструменты четырех экспедиций: Ташкентской астрономической обсерватории, Харьковско-

\* Указанная в (10) площадь  $11 \text{ мм}^2$  соответствует 14-ти отверстиям ослабляющей диафрагмы.

го университета, Львовской астрономической обсерватории и Абастуманской астрофизической обсерватории. Координаты и моменты контактов были определены астрометристами Ташкентской обсерватории В. Г. Бедой и Харьковского университета Г. Р. Посашковым. Счет времени каждая экспедиция вела самостоятельно. Радиометр был установлен нами на бетонном основании. Для гальванометра и самописца был построен темный павильон и сделаны отдельные бетонные столбы.

Самописец был расположен на расстоянии 1 м от гальванометра, рядом с которым помещалась лампочка от карманного фонаря, ток в цепи которой включался и выключался через рэле находящееся в цепи контактного хронометра. Вспышки лампочки давали (раз в секунду) временную шкалу на ленту самописца в виде полосы, перпендикулярной основанию барабана и позволяли, после проявления ленты, точно установить моменты производства отсчетов.

25-го февраля с утра приступлено было к промерам Солнца с описанным выше ослаблением для получения экстинкции нашей же установкой и набора материала для сравнения корональной радиации с солнечной, но в 10 часов 20 минут утра, во время очередного измерения, ведущий гидировку В. В. Вихров уронил с установки ослабляющую диафрагму, вследствие чего погиб термостолбик. Сгоревший термостолбик (№ 275) немедленно был заменен имевшимся в запасе идентичным термостолбиком (№ 277), но на это ушло почти 2 часа, так что до первого контакта мы смогли произвести только одну серию промеров солнечной радиации новым термостолбиком, для сравнения ее с корональной.

Произведенное нами в Чиили исследование инерции системы «гальванометр Кембридж—наш термостолбик» превысило ожидаемое и дало для нее 6 секунд.

В связи с этим нами был составлен следующий план наблюдений. За  $1\frac{1}{2}$  минуты до второго контакта включить мотор, вращающий барабан самописца. За  $\frac{1}{2}$  минуты до второго контакта открыть затвор самописца, после чего на фотобумаге начнут регистрироваться секундные вспышки лампы и отсчет нуля гальванометра. На 1-ой секунде после второго контакта—открытие заслонки радиометра. На 11 сек.—отсчет на короне и переброска на фон. На 22-ой сек.—отсчет на фоне, переброска на корону и введение фильтра. На 33 сек.—отсчет на короне и переброска на фон при введенном фильтре. На 44 сек.—отсчет на фоне, переброска на корону и введение фильтра. На 55 сек.—отсчет на короне и переброска на фон без фильтра. На 66 сек.—отсчет на фоне, переброска на корону и введение фильтра. На 77 сек.—отсчет на короне и переброска на фон с введенным фильтром. На 88 сек.—отсчет на фоне, переброска на корону и введение диафрагмы экранирующей линзу, фильтр выведен. На 99 сек.—отсчет на внешней короне и переброска на фон. На 110 сек.—отсчет на фоне с экранирующей линзу диафрагмой.

Учитывая опыт наблюдений Луны в Абастумани, мы не были уверены в какую сторону от нуля мы получим отсчет и не будут ли отсчеты на короне и фоне иметь разные знаки; поэтому перед вторым контактом нулевой отсчет гальванометра был установлен на середину шкалы.

Во время наблюдения полной фазы в темном павильоне находился автор настоящей статьи, могущий в момент начала наблюдений включить в цепь гальванометра с термостолбиком дополнительное сопротивление,

Таблица XV ცხრილი  
Z<sub>0</sub>-65<sup>0</sup>,0

საწყისი მომენტი	Мировое время სსსსსსსსსსსს	Ноль — ноль	Корона без фильтра გვარგვინი უფელტრონი	ფონი ცხელი ფილტრის ფონი	სპეციალური სპეციალური	Корона с фильтром გვარგვინი ფილტრით	ფონი ცხელი ფილტრის ფონი	Корона მინუს ფონ ს ფილტრით გვარგვინი მინუს ფონი ფილტრით	Процентное со- держание длинно- волнового излу- чения გრძელტალღოვანი გამოსხივების პროცენტული შეფერხილობა
68 сек.	10 31 57 <sup>8</sup>	—	107 მმ	6**	103.5				38% ± 2%
60	10 32 5			0					
54	10 32 11		106	6**					
48	10 32 17			0					
40	10 32 25								
36	10 32 29								
26	10 32 39							64 მმ	
14	10 32 51	14 მმ				80 მმ	16 მმ		

\* Число секунд от середины отсчета до 3-го контакта, снятое с ленты самописца.

\*\* Измерения ленты самописца показали, что при данных наводках на фон, отброс на нем сначала был 6 мм и в конце каждого промера фона снижался до нуля.

если бы отклонения оказались большими и вышли бы за шкалу самописца. Так и оказалось на самом деле. Во время наблюдений автор, на первой секунде после второго контакта, передвинул в установке весь самописец так, чтобы весь отброс уместился на шкале, а величина отброса не была уменьшена включением сопротивления. Во время полной фазы автор записывал визуально отсчеты отклонений гальванометра (как страховку на тот случай, если чтонибудь случится с фоторегистрацией). Проявление показало полную идентичность произведенных автором записей отклонений с зарегистрированными на фотобумаге отклонениями.

Результаты наблюдений приведены в таблице XV.

Из таблицы XV мы также видим, что на 58 секунде фильтр не был введен.

### § 11. Стандартизация короны

Сравнение с Солнцем. Учитывая аварию, происшедшую с термостолбиком, для сравнения короны с Солнцем нами были использованы только промеры Солнца, сделанные 25-го и 26-го февраля. Полученные результаты представлены в таблице XVI.

Таблица XVI ცხრილი

Дата — თარიღი	Мировое время — მსოფლიო დრო	$Z_{\odot}$	Экстинкция в зените (по Ш. М. Чхидзе) — ექსტინქცია ზენიტში	Отсчет — ანაზღაბა	Отсчет за гран. атмосферы — ანათვალის ატმოსფეროს გარეთ — „გატანილი“	Отсчет за границей атмосферы, исправ. за ослабление диафр. и шунт — ატმოსფეროს გარეთ „გატანილი“ ანათვალის დიაფრაგმირებაზე და დაშუქებებზე შესწორებული	Вес — წონა
25. II.	5 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	60°48'	0 <sup>m</sup> 229	85 <sup>mm</sup>	129 <sup>mm</sup>	$29.7 \times 10^6$ mm	$\frac{1}{2}$
25. II.	6 0	58 54	0. 229	84	126	$29.0 \times 10^6$	$\frac{1}{2}$
25. II.	9 30	57 18	0. 229	85	126	$29.0 \times 10^6$	1
26. II.	4 45	67 0	0. 242	63	111	$25.6 \times 10^6$	1

Первые два промера произведены были с первым термостолбиком и поэтому мы придали им вес  $\frac{1}{2}$ , хотя полученные величины и близки к результатам, полученным со вторым термостолбиком.

Необходимо отметить, что уменьшение чувствительности со временем различно для различных термостолбиков и поэтому чувствительности наших термостолбиков могли ко дню затмения сравняться, на что указывают почти равные отсчеты, полученные при промерах Солнца двумя термостолбиками 25 февраля.

Из таблицы XVI мы получаем для отношения коронального излучения к солнечному величину  $6.1 \times 10^{-6}$ , превосходящую большинство полученных до нас результатов. К этому вопросу мы еще вернемся.

Сравнение с Луной. Сравнение коронального излучения с лунным должно было быть произведено в Чиили в полнолуние, предшествующее затмению. Пасмурная погода не дала возможности его осуществить и мы имели возможность произвести сравнение коронального излучения с лунным только по нашим абастуманским промерам Луны.

Точность этого сравнения, конечно, ниже, чем сравнения с Солнцем, т. к. промеры Луны и короны произведены разными термостолбиками и зеркало радиометра между промерами Луны в Абастумани и затмением было заново оталюминировано. Нам кажется, что вносимая этим погрешность может быть вычислена следующим образом: отношение отклонений гальванометра полученных нами от Солнца с новым термостолбиком к отклонениям полученным от Луны со старым термостолбиком, после выноса обеих величин за границу атмосферы, учета использованного при промерах Солнца ослабления и приведения к среднему расстоянию до Луны и Солнца оказалось равным 408000, тогда как по Петтиту тоже отношение равно 498000, т. е. на 22% больше. Это расхождение безусловно относится, в первую очередь, за счет разной чувствительности двух термостолбиков, во время измерения Луны и Солнца и, во вторую очередь, за счет сравнительно небольшого различия коэффициентов отражения зеркала. Отсюда проведенное нами сравнение отношения радиометрических излучений Луны (Абастумани) и Солнца (Чиили) с достоверной цифрой Петтита позволяет исправить полученную нами величину излучения короны по сравнению с Луной умножив приведенное в табл. 20 число на 1.22. В этом случае мы получим по Луне  $10.1 \times 10^{-6}$ , т. е. значение хорошо согласующееся с остальными нашими тремя родами измерений. Результаты сравнения, вытекающие из данных таблицы XI, представлены в таблице XVII.

Таблица XVII

С чем сравнивалась	$\frac{E_k}{E_{\odot}}$	Излучение короны в калор. кв. см. мин.	$\frac{E_k}{E_{\odot}}$	Ошибка	Число измерений	Вес
С Солнцем . . . . .	$5.4 \times 10^{-6}$	$10.6 \times 10^{-6}$	2.7	$\pm 6\%$	4	3
С Луной . . . . .	$4.7 \times 10^{-6}$	$8.3 \times 10^{-6}$	2.1	$\pm 13\%$	9	$1\frac{1}{2}$
С лампой . . . . .	$6.6 \times 10^{-6}$	$12.7 \times 10^{-6}$	3.2	—	1	1
По показанию и чувствительности радиометра . . . . .	$6.4 \times 10^{-6}$	$12.5 \times 10^{-6}$	3.1	—	1	1
Среднее . . . . .	$5.7 \times 10^{-6}$	$11.2 \times 10^{-6}$	2.8	—	—	—

\* Вследствие учета различия чувствительностей термостолбиков (табл. IX) результаты сравнения выражены в долях отраженного излучения Луны, что удобно также при сопоставлении с результатами прежних экспедиций.

Сравнение с эталонной лампой. Кроме сравнения с Солнцем и Луной мы решили, в ночь с 25-го на 26-ое февраля, произвести сравнение корональной радиации с излучением эталонной лампы, про-

шедшей специальную проверку в Актинометрической лаборатории Института мер. Для этой цели лампа была установлена на столбе на расстоянии 29.7 м от зеркала радиометра. Она питалась от аккумуляторов и напряжение на ее клеммах проверялось специально приключенным вольтметром класса 0.5 (цена одного деления вольтметра 0.1v).

Результаты промеров представлены в таблице XVIII.

Таблица XVIII ცხრილი

Ноль ნული	Отсчет от лампы ანბნის ნათურაზე	Отсчет от фона ანბნის ფონზე	Ноль-фон ნული- ფონი	Среднее საშუალო	Ноль- лампа ნული- ნათურა	Среднее საშუალო	Лампа минус фон ნათურა მიხედვით
42.0мм		127 мм	—85.0мм				
41.0		127	—86.0	—85 мм			
42.0		127	—85.0				
36.0	—11 мм				47 мм.		129 мм.
33.0	—10				43	44 мм	
34.0	—10				43		
35.0	—9				44		
36.0	—10				46		

Из сравнения отсчетов, полученных от короны за границей атмосферы и от эталонной лампы, может быть вычислена энергия, получаемая от первой, по формуле:

$$\frac{W \times b}{R^2 \times a} = X \frac{\text{ватт}}{\text{м}^2} \quad (11)$$

где  $W$ —энергетическая освещенность, создаваемая лампой на расстоянии 1 метра (по паспорту Института мер 6.51  $\frac{\text{ватт}}{\text{м}^2}$ , при напряжении на цоколе лампы 10.8v),

$R$ —расстояние лампы от зеркала радиометра,

$b$ —отсчет на короне, приведенный за границу атмосферы (170 мм),

$a$ —отсчет от эталонной лампы,

$X$ —энергия, получаемая от короны на каждый кв. метр выраженная в ваттах.

Подставляя в уравнение (11) наши данные и переводя  $\frac{\text{ватт}}{\text{м}^2}$  в ка-

лории на квадратный см в минуту, мы получим величину  $12.7 \cdot 10^{-6} \frac{\text{кал}}{\text{см}^2 \text{мин.}}$

(табл. XVII).

## § 12. Опыт непосредственного измерения излучения короны

Полученное нами большое значение величины интегрального излучения короны побудило нас, поскольку чувствительность и сопротивление гальванометра и термостолбика нам были известны с высокой степенью точности, произвести подсчет энергии, которая должна упасть на зеркало радио-



метра от короны для того, чтобы вызвать наблюдаемую нами величину отклонения гальванометра. Последняя величина  $K$  может быть вычислена по следующей формуле:

$$K = \frac{ma\Omega}{0.6 \cdot n \cdot s}$$

где  $m$  — отклонение гальванометра в мм вынесенное за границу атмосферы,

$a$  — чувствительность гальванометра в  $\frac{\text{амп}}{\text{мм}}$ ,

$\Omega$  — сопротивление нашей цепи (гальванометр и термоэлемент),

$n$  — чувствительность термостолбика в  $\frac{V}{\text{кал}}$ ,

$s$  — площадь зеркала в  $\text{см}^2$ .

0,6 — теоретическое пропускание радиометра.

Подставляя в уравнение постоянные нашей установки мы получим для  $K$  величину  $12.5 \times 10^{-6} \frac{\text{кал}}{\text{см}^2 \text{ мин}}$  в пределах точности наших измерений,

совпадающую с результатами полученными сравнением с Солнцем, Луной и эталонной лампой.

### § 13. Выводы

#### А. Градиент падения яркости в короне

Единственный отсчет полученный нами для внешней короны указывает на малую величину интегрального излучения внешней короны по отношению к излучению всей короны и, следовательно, на очень большой радиометрический градиент падения яркости в короне  $\left(\frac{1}{R^2}\right)$ .

Последний результат нам будет очень важен для интерпретации результатов измерения инфракрасного эксцесса.

#### Б. Инфракрасный эксцесс

Как было сказано выше, для решения вопроса о том, идентичны ли спектральные составы солнечного и коронального излучений или в составе последнего преобладает инфракрасное излучение по сравнению с таковым в излучении Солнца, нами были промерены, при одинаковых зенитных расстояниях, излучения короны и Солнца с водяным фильтром и без него. Результаты промеров представлены в табл. XV.

Мы видим, что для Солнца отношение излучения прошедшего через водяной фильтр ко всему излучению составило по промерам 18.II.52 г.  $32.5\% \pm 2.1\%$  и по промерам 26.II.52 г.  $33.5\% \pm 2.7\%$ , т. е. в среднем  $33\% \pm 2.4$ , тогда как для короны это отношение было получено равным  $38\%$ . Мы видим, что полученный по нашим промерам эксцесс в интегральном излучении короны очень мал ( $5\% \pm 3.5\%$ ) и лишь на  $1\%$  —

—2% превосходит ошибку измерений (среднюю квадратичную ошибку результата).

Полученный нами результат подтверждает теорию Ван де Холста о том, что неполяризованный свет короны объясняется дифракционным рассеянием солнечного света частичками материи, находящимися в пространстве между Солнцем и Землей. Подсчет Ван де Холста показывает, что в этом случае мы будем наблюдать, для коронального излучения, крайне малое покраснение, меньшее, чем имеет место для различия в излучении центра и краев Солнца. Если произвести такой расчет по данным Аббота [18], то для случая наших наблюдений величина эксцесса в короне не должна была бы превосходить 2%. Следовательно, для получения величины эксцесса на будущих затмениях необходимо измерить с водяным фильтром и без него излучение внешней короны.

После написания изложенной выше части исследования, появилась статья Блэквелла с результатами наблюдения солнечного затмения 1952 г. Наблюдатели измеряли отношение длинноволнового излучения (эффективная длина волны 1.9  $\mu$ ) к коротковолновому (эффективная длина волны 0.43  $\mu$ ) на расстояниях 1.5 и 2.5 радиусов от центра Солнца, для решения вопроса о наличии инфракрасного эксцесса в излучении внешней короны. Последнее отношение было получено наблюдателями на расстоянии 2.5 радиусов в 2.17 раза превосходящим таковое на расстоянии 1.5 радиуса, где по мнению авторов цитируемой статьи эксцесс отсутствует. В своих результатах авторы тоже видят подтверждение гипотезы Ван де Холста и делают пробу вычислить из него возможный средний диаметр рассеивающих частиц. В статье даны только отношения излучений в указанных выше эффективных длинах волн, поэтому мы не могли произвести непосредственное сравнение приведенных результатов с нашими, но так как по нашим радиометрическим промерам градиент падения яркости в короне 1952 г. в среднем представляется формулой.

$$I = \frac{I_0}{R^8}$$

где:  $R$ —расстояние от центра Солнца в его радиусах,

$I_0$ —яркость короны на краю Солнца,

то в этом случае излучение короны находящейся за 2.5 радиусами от центра Солнца составит:

$$\int_{2.5}^{\infty} \frac{RdR}{R^8} : \int_{1.0}^{\infty} \frac{RdR}{R^8} = \frac{1}{244} \quad \text{интегрального излучения короны и для излу-}$$

чения короны, находящейся за 2.0 радиусами.

$$\int_{2.0}^{\infty} \frac{RdR}{R^8} : \int_{1.0}^{\infty} \frac{RdR}{R^8} = \frac{1}{64}$$

Следовательно, даже если бы все излучение короны на расстоянии более двух радиусов от центра Солнца лежало в инфракрасной области (что на самом деле не имеет места, так как на фотографиях выходят эти области короны), то и в этом явно преувеличенном случае величина эксцесса составила бы только 1,7% ее интегрального излучения, т. е. лежа-

ла бы в пределах точности наших измерений. Следовательно, результат полученный английскими астрономами на затмении 1952 г. подтверждает наши выводы о величине инфракрасного эксцесса в короне.

Из всех приведенных результатов следует, что на будущих затмениях эксцесс должен измеряться только для одной внешней короны.

Во всяком случае приведенное Коблентцом, по наблюдению затмения 1925 г., для эксцесса во внутренней короне значение около  $0^m 30$  и полученное В. Б. Никоновым на затмении 1941 г.  $0^m 27$  по результатам нашей экспедиции и по проведенным нами, на основании результатов английской экспедиции, расчетам не реально. Наши измерения показали, что во внутренней короне эксцесса не существует.

### В. Интегральное излучение короны

Полученная нами величина интегрального излучения короны (табл. XVII) показывает, что в 1952 г. она была исключительно интенсивна и, что с нею сравнима только корона 1898 г. (2.7 луны), интенсивность которой была определена Баканом и Гаром [25] по фотографическим промерам. Однако, наличие схождения между величинами интегрального излучения короны полученными четырьмя разными способами убеждает в надежности наших методов стандартизации. Выше нами было показано (табл. XVIII), что величины отклонений гальванометра во время полной фазы могут быть объяснены только получением термостолбиком в это время указанной в табл. XVII энергии. Следовательно, если в наших измерениях и имела бы место ошибка, то она должна была произойти во время наблюдения затмения, а не во время стандартизации. Необходимо отметить во-первых, что радиометр был тщательно изолирован от внешних тепловых воздействий. Последнее было проверено по неизменности показаний гальванометра при приближении и отходе гидрировщика от инструмента. Во-вторых, отсчет обусловленный собственно излучением короны брался нами как разность отсчетов на короне и фоне и, следовательно, постоянный дополнительный нагрев термостолбика не мог сказаться на величине полученного для короны отброса. Для получения завышенной величины отклонения при промерах короны необходимо представить себе, что паразитный нагрев рабочих спаев термостолбика (нагрев обоих термостолбиков конечно не вызвал бы отклонений гальванометра) имел место только в то время, когда инструмент был наведен на корону и отсутствовал при промерах фона. Малая величина отклонения, полученного от внешней короны указывает на то, что в этом случае паразитный нагрев должен был отсутствовать. Кроме того, радиометрическая величина отношения излучений всей и внешней короны, как выше было указано, близка к величине того же отношения, определенной по фотографическим промерам. Трудно себе представить источник такого паразитного нагрева. Косвенным доказательством нашей правоты является и сочетание фактов большого градиента падения яркости в короне установленного как нами, так и другими авторами и продолжительности видимости короны вне затмения (за 4 секунды до 2-го контакта и в течение 5 секунд после третьего контакта) установленной В. П. Щегловым [26]. Только корона исключительной яркости может объяснить одновременное наличие обоих

\* Излучение короны, вычисленное в этом случае больше всего отягчается ошибками промера экстинкции.

этих фактов. Вопрос о том, переменнo или постоянно интегральное излучение короны, до настоящего времени нельзя было считать решенным окончательно в силу того, что имеются фотометрические ряды (ЛГУ, В. В. Шаронов [27, 28]) наблюдений короны как будто бы не указывающие на ее изменямость. Однако однородные фотоэлектрические промеры короны, обработанные В. Б. Никоновым указывают на несомненную ее изменямость с периодом солнечной деятельности в пределах от 1.2 до  $0.4 \times 10^{-6} \frac{E_k}{E_\odot}$ .

Радиометрические измерения интегрального излучения короны, проведенные на затмениях 1925, 1936 и 1941 гг. и нанесенные нами на кривую солнечной деятельности показали полное соответствие между ходом солнечной деятельности и корональным излучением. Исключение составила только корона 1952 г.

Полученная изменямость интегрального излучения короны, как показали вычисления не может быть объяснена ни различным закрытием внутренних зон короны диском Луны на разных затмениях, ни переменностью излучения протуберанцев и хромосферы.

Излучение протуберанцев и хромосферы в долях солнечного излучения было промерено во время затмения 1936 г. С. К. Всехсвятским [29] и для затмения 1941 г. сейчас вычислено нами по измерениям М. С. Зельцер и А. В. Маркова [30]. Оно оказалось в обоих случаях не превышающим 10% излучения короны.

Имел место случай (затмение 1927 г.) [31], когда при наибольшем открытии хромосферы, излучение ее и протуберанцев составило 50% излучения короны. Однако даже такое влияние хромосферы и протуберанцев не в состоянии было бы объяснить полученную нами величину интегрального излучения оболочек Солнца, не закрытых Луной во время затмения 1952 г.

Указанный результат показывает, что излучение короны не постоянно и иногда, (1898, 1952 гг.), повидимому, по невыясненным пока причинам, может достигать очень значительной величины, чем нарушается общая зависимость излучения короны от периода солнечной деятельности.

1898 и 1952 гг. приходятся на эпоху, лежащую между максимумом и минимумом солнечной деятельности ближе к минимуму (за три года).

Сносительно большую величину коронального излучения получил для затмения 1898 г. и Тернер отметивший, что таковая почти вдвое превосходила величину 1893 г.

В связи с этим интересно отметить, что по данным Вальдмейера [32] ход интенсивности блестящей линии короны (5303А) на спаде пятнообразовательной деятельности запаздывает после минимума кривой годового хода чисел Вольфа на 2—3 года и в 1952 г. интенсивность блестящей линии повидимому могла еще быть в максимуме.

Указанный результат показывает, что излучение короны несомненно непостоянно, что говорит о необходимости систематического радиометрического измерения коронального излучения на стандартной аппаратуре.

Считаю своим приятным долгом выразить глубокую признательность: Главной астрономической обсерватории в Пулковке за всемерную помощь при подготовке к экспедиции и при обработке полученных нами результатов, Ташкентской и Харьковской обсерваториям за сообщение координат,

нат пункта и других сведений о наблюдении затмения, а также Ш. М. Чхаидзе за определения экстинкции в Чиили и Я. И. Кумсисвили и Н. Л. Магалашвили за участие в наблюдениях в Абастумани.

Август, 1952 г.

# ЛИТЕРАТУРА — ლიტერატურა

1. Зельцер М. С. Ж. тех. физ. **6**, 195, 1936.
2. Козлов В. И. АЖ, **13**, 305, 1936.
3. Кринов Е. Л., Сытинская Н. Н., АЖ, **19**, № 9, 1942.
4. Курс астрофизики и звездной астрономии, главы XXVI, XXIX, 1952.
5. Марков А. В. Ж. тех. физ. **16**, 1195, 1946.
6. « Изв. ГАО АН СССР, **18**, № 144, 1950.
7. « Изв. ГАО АН СССР, **18**, № 145, 1951.
8. Никонов В. Б., Труды экспедиции по наблюдению полного солнечного затмения 19 июня 1936 г. Том 2, 114. 1939. Бюлл. Абаст. obs., № 3, 77, 1938.
9. Никонов В. Б. Труды экспедиции по наблюдению полного солнечного затмения 21 сентября 1941 г., 43, 1949; Бюлл. Абаст. obs., № 7, 33, 1943.
10. Никонов В. Б. и Никонова Е. К. Изв. Крым. астроф. obs., **1**, 83, 1947.
11. Слюсарев Г. Г. Методы расчета оптических систем, 1937.
12. Соколова В. С. Изв. АН Казах. ССР, № 90, Серия Астробот. 127, 1950.
13. Шаронов В. В. Уч. Зап. Лен. Гос. Ун-та, № 132, 37, 1949.
14. Шкловский И. С. АЖ, **25**, 145, 1948.
15. « Изв. Крым. астроф. obs. **5**, 109, 1950.
16. « Изв. Крым. астроф. obs. **5**, 86, 1950.
17. Abbot C. G. Aph J **12**, 69, 1900
18. « Smiths. Misc. Coll. **52** (5), 31, 1908
19. Calender. Proc. R. Soc. **77A**, 8, 1905
20. Reports on the Dutch Expedition to Karany Sago, Sumatra **4**, 1901
21. Mitchell S. A. Eclipses of the Sun, 1923
22. Pettit Ed. Aph J, **81**, 17, 1935
23. Pettit Ed., Nicholson S. B. Aph J, **62**, 202, 1925
24. Stetson H. T., Coblentz W. W. Aph J, **62**, 128, 1925
25. Van de Hulst H. C. Aph J, **105**, 471, 1947
26. Фесенков В. Г., Парийский Н. Н. АЖ, **29**, № 3, 369, 1952.
27. Шаронов В. В. Уч. зап. Ленингр. гос. унив-та, 189, 1949.
28. Сытинская Н. Н. и др. Уч. зап. Ленингр. гос. унив-та, 132, 1949.
29. Всехсвятский С. К., Домбровский В. А. Труды эксп. по набл. полн. солн. затмения 19 июня 1936. **2**, 97.
30. Зельцер М. С., Марков А. В. Труды эксп. по набл. полн. солн. затмения 21 сентября 1941, 154.
31. Михайлов А. А. Труды гос. астрофиз. инст-та, **4**, 1928.
32. Waldmeier M. Zs f Aph. **26**, 264, 1949.

მზის გვირგვინის რადიომეტრია (1952 წლის 25 თებერვლის  
მზის სრული დაბნელების დაკვირვება)\*

მ. ჯალცერი

(რეზუმე)

1952 წლის 25 თებერვლის მზის სრული დაბნელების დაკვირვების მიზნით აბასთუმნის ასტროფიზიკურმა ობსერვატორიამ მოაწყო ექსპედიცია შუააზიის რაიონებში. ამ ექსპედიციის იმ ჯგუფის ამოცანას, რომელიც დაბა ჩიილის (ტაშკენტის ჩრდილოეთით, სამხრეთ ყაზახეთის ოლქში) რაიონში მუშაობდა, შეადგენდა მზის გვირგვინის რადიომეტრია და, სახელდობრ, — მზის გვირგვინის ინტეგრალური გამოსხივების ინტენსივობის გაზომვა და ინფრაწითელი სიჭარბის გამოკვლევა.

ექსპედიციის ამ ჯგუფის შემადგენლობაში შედიოდნენ შ. ჩხაიძე, მ. ჯელცერი და ვ. ვიხროვი (ზუსტი მექანიკოსი).

დაკვირვებისათვის გამოყენებული იყო ძირითადად, იგივე რადიომეტრი, რომელიც 1941 წლის დაბნელების დროს იყო ხმარებული, თუმცა იმ არსებითი ცვლილებებით, რომ 1) წინანდელი თერმოელემენტის ნაცვლად გამოყენებულ იქნა სპეციალურად დამზადებული თერმობატარია (მისი მახასიათებლები მოყვანილია IX ცხრილში), 2) გაღვანომეტრის გადაზრების პირდაპირი ათვლების გარდა ხდებოდა მათი ფოტორეგისტრაცია. გვირგვინის გამოსხივების სპექტრული შედგენილობის გამოსაკვლევად ხმარებული იყო წყლის ფილტრი (სისქით 1 სმ).

დაბნელების მომენტში მიღებული დაკვირვებები მოცემულია XV ცხრილში.

მზის გვირგვინის ინტეგრალური გამოსხივების ინტენსივობა აღმოჩნდა  $12.3 \times 10^{-6}$  კალ., სმ.<sup>2</sup> მინ., რაც გაცილებით ჰარბობს სხვა ავტორების მიერ წინა დაბნელების დროს მიღებულ სათანადო მნიშვნელობებს. ეს კი იმას მიუთითებს, რომ გვირგვინის ინტენსივობა ყოველთვის ერთნაირი არ არის, როგორც ეს უმრავლეს შემთხვევაში მიაჩნდათ. შესაძლოა, რომ ეს ინტენსივობა კავშირშია მზის საერთო აქტივობასთან.

დაკვირვებების ძირითადი შედეგი იმაში მდგომარეობს, რომ მზის გვირგვინის გრძელტალღოვანი გამოსხივება ინტეგრალური გამოსხივების  $32\% \pm 2\%$  შეადგენს (ცხრილი XV), ხოლო მზის პირდაპირი რადიაციის ისეთივე გაზომვებით (ცხრილი) მიღებულია  $33\%$  (18 თებერვალს) და  $35.5\%$  (26 თებერვალს), რაც იმას მოწმობს, რომ ინფრაწითელი სიჭარბის არსებობა, რაზედაც მიუთითებს ზოგი ავტორები, საეჭვოდ უნდა ჩაითვალოს. ჩვენს შემთხვევაში ის ან სრულიად არაა ან და ძლიერ უმნიშვნელოა (დაკვირვებების სიზუსტის ფარგლებში).

აგვისტო, 1952.

\* ნაშრომი წარმოადგენს ავტორის საკანდიდატო დისერტაციის საფუძველს.

აბასტუმანის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის ბიულეტენი № 16, 1954  
 БЮЛЛЕТЕНЬ АБАСТУМАНСКОЙ АСТРОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ № 16, 1954

## ПРОЯВЛЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ В ИЗВЕРЖЕНИЯХ\*

Т. С. РАЗМАДЗЕ

### Введение

Изучению солнечной активности посвящено много разнообразных работ. Большое внимание и поныне уделяемое этой проблеме, обусловлено, между прочим, и тем, что она представляет не только астрономический, но и геофизический интерес. Изучая солнечную активность во всех ее известных проявлениях, можно правильно подойти к разрешению вопросов, связанных с проблемой влияния Солнца на Землю. Наряду с большим теоретическим значением, это изучение имеет огромный практический интерес. В связи с этим, в наше время не представляется необходимым доказывать исключительную важность солнечных исследований.

Под активностью Солнца, вообще, мы понимаем множество всех тех физических изменений, которые наблюдаются нами во всех слоях Солнца. Она прежде всего выражается в видимых изменениях в его внешних слоях. Внешние проявления солнечной активности надо считать характеристикой изменений в глубоких и недоступных для прямых наблюдений недрах Солнца, т. к. несомненно, что поверхностные явления Солнца тесно связаны с его глубокими слоями. Активные процессы во внешних слоях Солнца отражают солнечную деятельность вообще.

Солнечная активность находит выражение в появлении различных образований во внешних слоях Солнца: пятен и факелов в фотосфере, флоккулов и волокон, протуберанцев и извержений в хромосферном слое и т. д. Характерной особенностью перечисленных деталей является то, что они возникают в большом количестве в определенных местах и повторяются во времени. Массовый характер солнечных явлений данного вида вызывает, наряду с необходимостью исследования каждого явления в отдельности, также и необходимость статистического изучения всей совокупности проявлений солнечной активности.

Много интересных и ценных работ выполнено советскими и зарубежными учеными в области изучения различных образований Солнца. Накопление новых наблюдательных данных о последних, однако, открывает новые возможности для дальнейшего изучения и объяснения процессов, характеризующих физику Солнца.

Особое место среди различных солнечных образований занимают так называемые солнечные извержения, т. е. внезапно появляющиеся и кратковременно существующие увеличения монохроматической радиации, испускаемой более высокими слоями солнечной атмосферы [72, 36]. В извер-

\* Содержание работы составляет основу кандидатской диссертации автора.

жениях мы имеем дело с весьма мощными солнечными явлениями, которые, несомненно, отображают механизм развития отдельных явлений на Солнце и физическое состояние всего Солнца в целом. Естественно считать извержения одним из наиболее существенных физических явлений на Солнце и чрезвычайно интересным и важным объектом всестороннего исследования. Они уже неоднократно привлекали к себе внимание наблюдателей и исследователей, в результате работы которых обнаружен ряд их свойств и закономерностей. В качестве таковых можно назвать, например, следующие. Извержения характеризуются быстрым нарастанием яркости, которая, после достижения максимума, медленно спадает [76, 48, 53, 64]. Извержения находятся на уровне хромосферы. Они развиваются из существовавшего до их появления нормального яркого водородного флоккула [36, 76, 50, 15]. Высоты разных извержений различны. Продолжительность наибольшей интенсивности извержения менее 5 минут [50]. Полная продолжительность извержения может длиться много часов [50]. Продолжительность извержений разных мощностей различна. [1, 74, 50]. Она увеличивается при переходе от слабых к мощным извержениям [76, 73, 50]. Площади извержений заключены в пределах от 40 до 5000 миллионных долей полусферы Солнца, т. е. они сравнимы со связанными с ними группами солнечных пятен [76, 50, 26]. Извержения появляются почти всегда внутри групп пятен на расстоянии  $10^5$  км от видимого пятна [76, 50, 9].

Частота извержений зависит от типа связанных с ними групп пятен. Она увеличивается при переходе от простых униполярных групп, через биполярные, к магнитно наиболее сложному типу [76, 55, 53].

Небольшие извержения, по мнению Дживанелли [53], наиболее часты на фазах быстрого роста или спада пятна. Самые интенсивные извержения группируются на более устойчивой фазе развития пятна [67]. Впрочем, уместно тут же отметить, что как показывают наши результаты (см. ниже), это утверждение нуждается в исправлении, поскольку мы пришли к выводу, что самые интенсивные извержения группируются именно на фазах быстрого роста или спада пятен. Большинство более ярких извержений производят протуберанцы особого типа (типа *Surge*), которые потом вновь падают в хромосферу [50]. Эти протуберанцы не следует смешивать с обычными эруптивными протуберанцами.

В спектрах извержений наблюдаются яркие обращения линий поглощения бальмеровской серии (от  $H_\alpha$  до  $H_i$ ), линии гелия, кальция, линии Пашена, многочисленные линии металлов в зеленой и синей областях спектра [76, 50, 69, 49]. Спектры извержений различной интенсивности различаются между собой только в количественном отношении. Не существует заметного различия в интенсивности между непрерывными спектрами извержения и невозмущенного места Солнца [72, 69]. Заметное усиление непрерывного спектра происходит очень редко [76, 49]. Извержения являются не реальными выбросами материала, а кратковременными сильными потоками ультрафиолетовой радиации [36, 72, 10, 13, 18]. Они имеют малые лучевые скорости ( $<18$  км/сек) [50, 53, 72, 75, 68, 65 и др.]. Кроме того, их координаты неизменны по отношению к другим хромосферным деталям [50].

Характерные кратковременные «всплески» радиоизлучения Солнца приблизительно совпадают во времени со вспышками видимой радиации



для наиболее интенсивных извержений [36, 50, 57, 58, 29, 71. Целый ряд геофизических эффектов также обусловлен волновым и корпускулярным излучением наиболее интенсивных извержений [50, 72, 66]. Особо следует упомянуть о новейших работах в области изучения солнечных хромосферных явлений ведущихся в Крымской астрофизической обсерватории и внесших за последнее время серьезный вклад в эту область (А. Б. Северный, Э. Р. Мустель).

Между тем, наряду с установлением перечисленных фактов, до сих пор не проведено более или менее полного исследования проявлений солнечной активности в извержениях в смысле проверки циклического закона или закона широтного распределения в извержениях. Взаимосвязь активности Солнца в извержениях с другими видами солнечной активности также ждет возможно полного исследования, тем более, что к настоящему времени уже накопился достаточно большой материал для проведения подобного исследования.

Мы поставили своей целью изучить проявление солнечной активности в извержениях и ее связь с другими формами солнечной активности. С этой целью мы последовательно исследуем следующие вопросы.

1. Циклический закон в извержениях.
2. Закон широтного распределения в извержениях.
3. Активные области и импульсы солнечной активности по извержениям.
4. Активные долготы по извержениям.
5. Микроструктура одиннадцатилетнего цикла по извержениям.
6. Связь извержений с пятнами в пространстве и изменение этой связи в функции фазы импульса.
7. Связь извержений с быстрыми изменениями в пятнах.
8. Связь извержений с типами групп пятен и максимальными значениями напряженности магнитного поля.
9. Связь извержений с флоккулами и волокнами.
10. Связь извержений с радиоизлучением Солнца.

Результаты и выводы настоящего исследования позволяют найти подтверждение некоторым уже известным статистическим закономерностям в явлениях, характеризующих деятельность Солнца, а также—обнаружить новые закономерности, относящиеся собственно к извержениям.

Вместе с тем, мы найдем в них разрешение некоторых вопросов, остававшихся до сих пор нерешенными в полной мере. Наконец, результаты нашего исследования приводят к установлению некоторых новых фактов, которые могут послужить интересным материалом при дальнейшем развитии теоретических изысканий в данной области.

## § I. Одиннадцатилетняя цикличность солнечной активности по извержениям

Уже давно обнаружена определенная закономерность, выражающаяся в циклической переменности во времени ряда элементов солнечной активности. Основой для открытия этой закономерности еще в середине прошлого столетия послужил анализ многолетних наблюдений солнечных пятен. Наблюдения во второй половине XIX и в первой половине XX века показали устойчивость этой закономерности и охват ею и других элементов сол-

нечной активности, в связи с чем ее можно считать фундаментальной закономерностью, определяющей, по существу, жизнь всех или, во всяком случае почти всех наблюдаемых элементов активности Солнца.

Названную циклическую переменность во времени иногда называют законом Швабе-Вольфа. Мы будем называть ее просто—циклическим законом.

Средняя длительность циклического колебания числа солнечных пятен близка к 11 годам. Однако, продолжительность цикла не одинакова и изменяется в пределах от 9 до 14 лет. Кривые солнечных пятен сильно отличаются не только по длине отдельных циклов, но и по активности, измеряемой максимальным числом наблюдаемых пятен. Существует связь между продолжительностью цикла и степенью активности. Интервал от минимума до максимума цикла всегда значительно меньше, чем от максимума до минимума. Чем интенсивнее идет в данном цикле нарастание числа солнечных пятен, тем короче время, потребное для их развития в сравнении с временем уменьшения их числа [39]. Аналогичным же образом изменяется ряд явлений на Солнце: площади пятен и факелов [36, 39], характеристики хромосферных образований—флоккул, волокон и протуберанцев [36, 39, 27, 6, 43].

Следует предположить, что в солнечных процессах, для которых характерна длительность порядка солнечного цикла, все или почти все явления взаимосвязаны. Сходство же кривых развития солнечного цикла по ряду отдельных индексов солнечной активности также говорит о том, что циклический закон является универсальной закономерностью.

Нашей первой задачей является выяснить, как проявляется солнечная активность по извержениям и в частности, выявить одиннадцатилетнюю цикличность. Рассмотрение этого вопроса само по себе весьма интересно, однако до настоящего времени он еще недостаточно изучен ввиду того, что систематические наблюдения над извержениями начались только со второй половины 1934 года и не было достаточного материала для более или менее полной статистической обработки. Работы Вальдмайера [74, 73] основаны на сравнительно небольшом материале и нельзя считать, что они в достаточной степени освещают этот вопрос.

Задавшись целью рассмотреть его по возможности детальнее, мы использовали почти весь имеющийся к настоящему времени материал об извержениях, публикуемый в „Bulletin for character figures of solar phenomena“ за 1935—1948 годы.

Из наблюдений, произведенных над одними и теми же извержениями различными обсерваториями, участвующими в этих Бюллетенях, мы брали, при подсчете, только по одному из них, а для координат и оценок мощности—средние значения из ряда наблюдений (при выборе оценок мощности извержений мы принимали во внимание и веса отдельных наблюдений).

Мы построили кривую одиннадцатилетней цикличности по годовым значениям чисел извержений. (Кривая, построенная по средним дневным значениям извержений за год, показала в точности такой же ход, что и первая). Эта кривая (верхняя на чертеже 1) имеет такой же характерный для солнечной цикличности вид, как кривые, построенные по другим индексам солнечной активности. Но на этой кривой не видны некоторые особенности, которые можно заметить при рассмотрении кривых одиннад-

цятилетней цикличности, построенных для северного и южного полушарий, в отдельности. Последние (две нижние кривые) тоже хорошо отображают одиннадцатилетнюю цикличность солнечной деятельности, но показывают также, что процесс активности Солнца по полушариям проходит не вполне синхронно. Максимум активности северного полушария приходится на 1937 год, а южного—на 1938 год, т. е. активность южного полушария запаздывает относительно северного на один год.

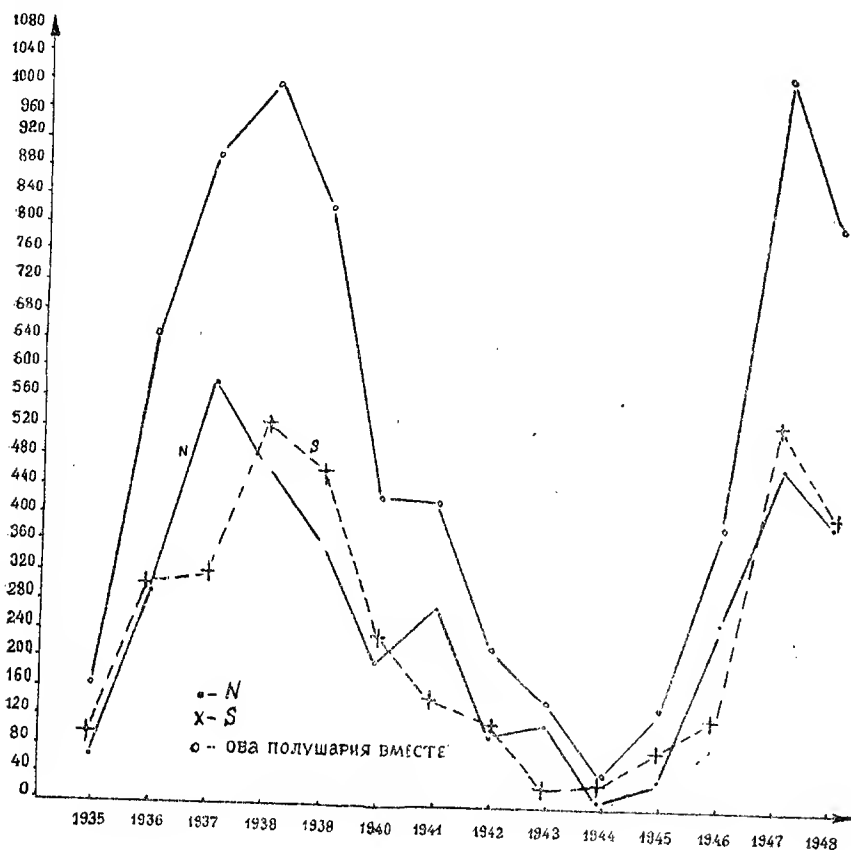


Рис. 1 5.6.

Это обстоятельство не повторяется в максимуме текущего цикла (1947), но это и не обязательно; развития активности Солнца по полушариям могут не всегда различаться одним и тем же образом, а иногда могут даже и совпадать. Это вызвано повидимому еще и тем, что одиннадцатилетние циклы, находящиеся на разных фазах векового цикла [35, 32], весьма сильно отличаются друг от друга. Кроме того, период максимума текущего цикла может иметь особый характер, поскольку он, согласно М. С. Эйгенсону [36, 33], близок к эпохе максимума текущего векового цикла солнечной активности.

На кривой северного полушария в 1941 и 1943 годах намечаются вторичные пики, гораздо более низкие, чем максимум цикла, но выделяющи-

еся явно. Таковые не наблюдаются на кривой южного полушария. На общей же кривой они едва заметны. К этому явлению мы вернемся еще раз ниже, когда будем рассматривать широтное распределение извержений.

Следует обратить внимание на форму кривых: колебания на ветви спада кривой северного полушария больше, чем на ветви роста. Для южного полушария—наоборот. Это чередование форм кривых южного и северного полушарий вряд ли случайно; возможно, что оно находится в связи с явлением, обнаруженным А. Я. Безруковой и получившим название сопряженности солнечных полушарий. Можно считать, таким образом, что сопряженность полушарий Солнца имеет место и для извержений.

Мы сгруппировали извержения отдельно: слабые (интенсивность 1) и мощные (интенсивность 2 и 3) и построили для них отдельные кривые цикличности (рисунок 2).

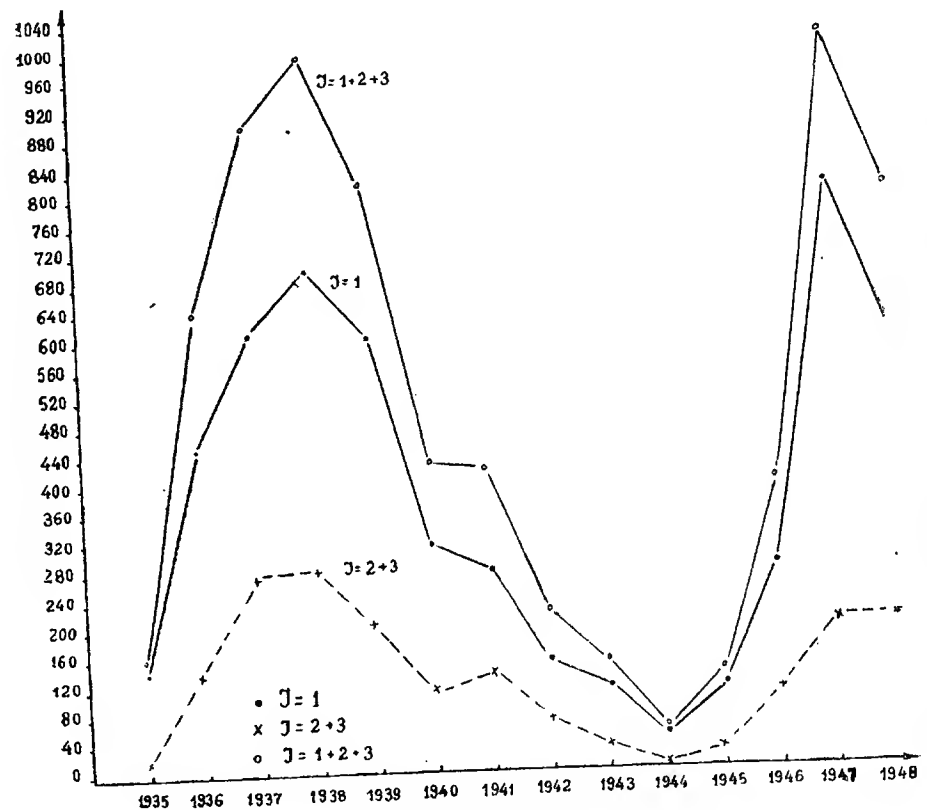


Рис. 2 ббб.

Сравнение этих кривых между собой показывает почти полное подобие хода одиннадцатилетней цикличности. Это наглядно видно и на кривых, построенных по полушариям (рисунок 3 и 4). Отсюда следует заключить, что мощные извержения полностью, а как увидим дальше—более четко, выражают характерные свойства деятельности Солнца. Надо отме-

тить, что показанное нами явление не видно на графиках Вальдмайера. Причиной этого надо считать недостаточность материала только одной обсерватории (в данном случае только цюрихской), который лег в основу графиков Вальдмайера.

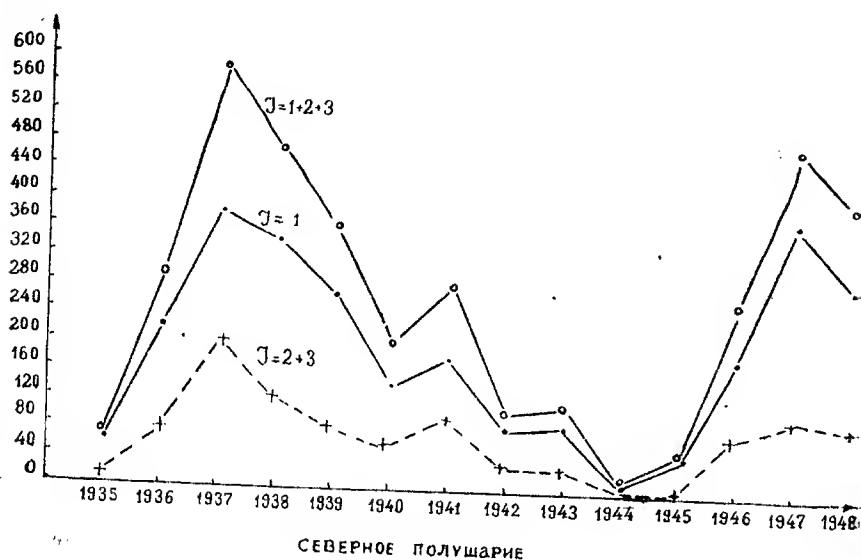


Рис. 3 ббб.

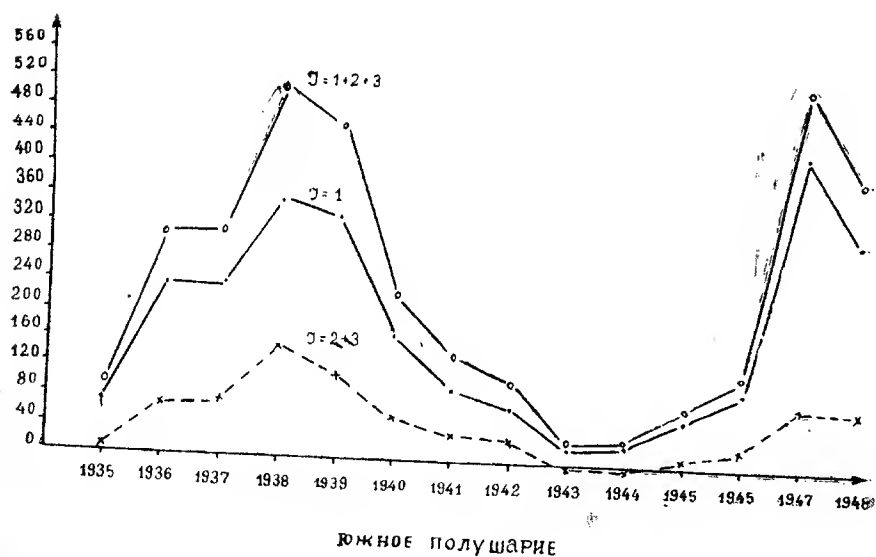


Рис. 4 ббб.

5. აბასთ. ასტროფ. ობს. ბიულ., № 16

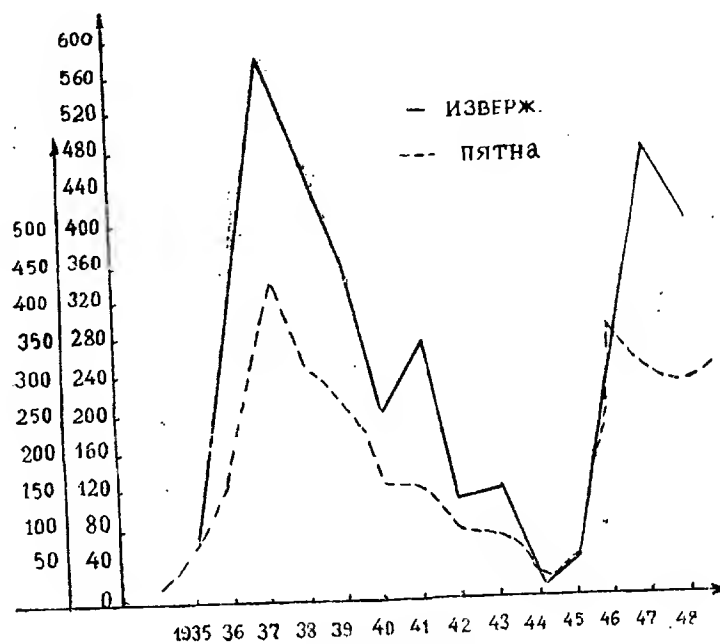
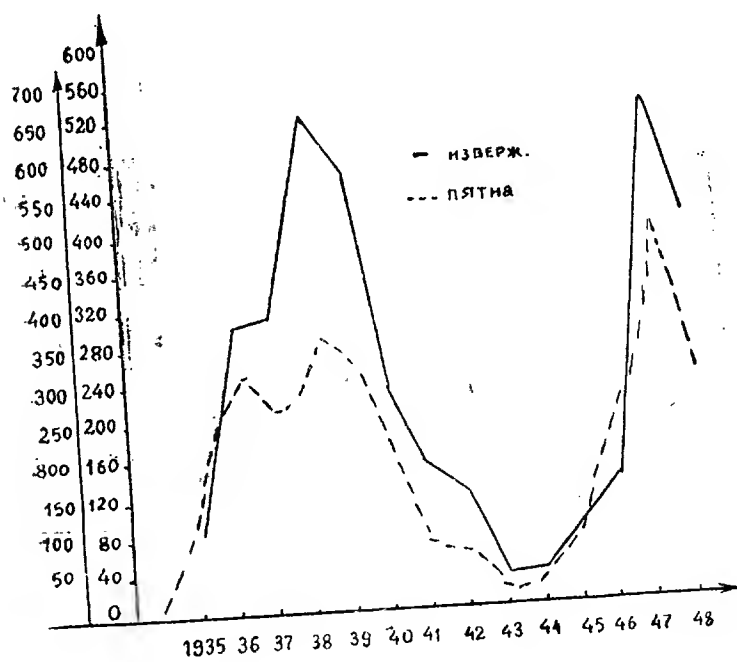


Рис. 5 бб.



ЮЖНОЕ ПОЛУШАРИЕ

Рис. 6 бб.

Для сравнения кривой одиннадцатилетней цикличности по извержениям с такой же по пятнам, мы приводим чертежи 5 и 6. Можно ограничиться пока лишь сравнением с пятнами, поскольку связь между последними и другими индексами солнечной активности достаточно хорошо изучена. Мы использовали кривые А. Я. Безруковой, построенные по более объективным, имеющим более физический смысл, чем числа Вольфа, индексам солнечной активности—по среднегодовым значениям площадей. Материал для этих кривых был взят из каталогов Главной Астрономической Обсерватории в Пулковке [38]. Как видно кривые пятен и извержений для обоих полушарий очень хорошо согласуются между собой. Совпадают по этим двум индексам не только годы максимума и минимума (за исключением северного полушария в 1946), но и слабые пики 1941 и 1943 годов в северном полушарии.

Все это указывает на очень тесную связь между извержениями и пятнами на Солнце. Ясно видно, что эти дополнительные вспышки более остро выявляют себя на кривой извержений, чем на кривой пятен.

## § 2. Закон широтного распределения в извержениях

В распределении пятен по широте еще давно была обнаружена весьма важная закономерность, заключающаяся в следующем: в начале одиннадцатилетнего цикла солнечной деятельности пятна появляются преимущественно в высоких широтах обоих полушарий Солнца. С течением времени, средняя широта пятен постепенно уменьшается, приближаясь к зоне экватора, до эпохи начала следующего цикла. При этом, обычно, низкоширотные пятна старого цикла наблюдаются одновременно с высокоширотными пятнами нового цикла. Таким образом, происходит некоторое наложение циклов друг на друга. Поэтому, продолжительность цикла, измеряемая по интервалу между двумя минимумами, несколько меньше реальной длительности цикла. Широтное изменение пятен происходит в области распространения пятен от  $5^\circ$  до  $35^\circ$ — $40^\circ$  гелиографической широты, в каждом из двух полушарий Солнца.

В то время, как циклическая кривая весьма заметно меняется при переходе от цикла к циклу, т. е. изменение числа пятен из года в год в одном одиннадцатилетнем цикле сильно отличается от изменения числа их же в другом цикле, характер закона широтного распределения инвариантен по отношению к номеру цикла, т. е. изменение средней широты солнечных пятен из года в год происходит одинаково для всех циклов.

Закон широтного распределения имеет место наряду с другими образованиями Солнца также и для извержений. Наш материал мы сгруппировали аналогично тому, что было описано в § 1, и построили кривую (чертеж 7), выражающую закон широтного распределения.

Обе кривые—прошлого цикла и части настоящего цикла—показывают одинаковый ход. Они от высоких широт приближаются к низким широтам. Небольшие колебания в форме кривых следует отнести за счет ошибок обработки. Последние могут появиться в результате того, что в годы вблизи минимума цикла одновременно существуют образования как старого, так и нового циклов, разделить которые довольно трудно, ввиду того, что в это же время, кроме высоко- и низкоширотных образований встречаются еще и промежуточные.

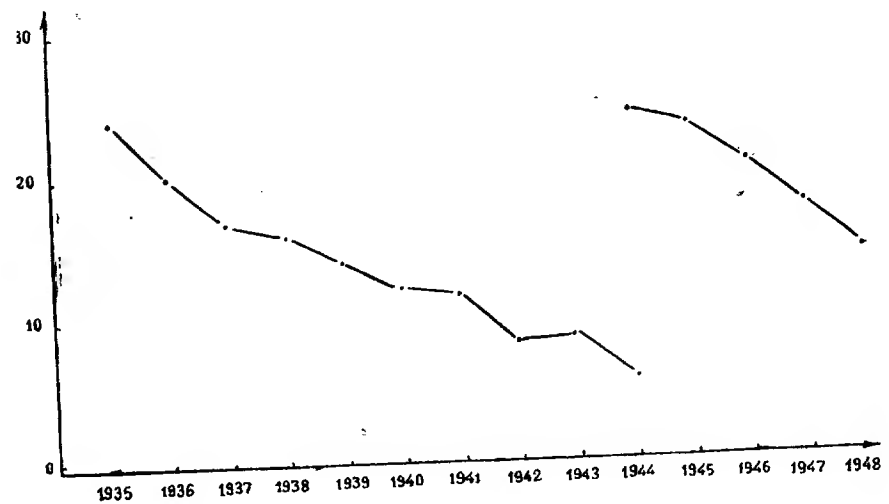


Рис. 7 б.б.

Упомянутые в § 1 пики 1941 и 1943 годов здесь также заметны в виде немного большей широты, чем следовало бы ожидать при ее нормальном падении. Существование этих аномалий одновременно на циклической кривой и на кривой широтного распределения указывает на их взаимную связь [11].

Об этом говорит и наш чертеж 8, на котором изображены кривые широтного распределения по полушариям. Сравнение этих кривых показывает, что в северном полушарии изменение широт происходит зигзагообразно, что соответствует колебаниям циклической кривой того же полушария (чертеж 1).

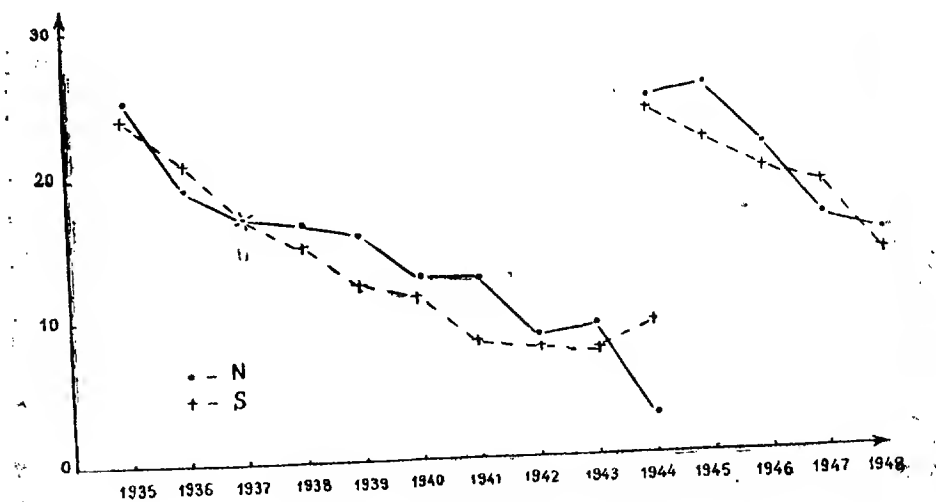


Рис. 8 б.б.



Внимательное рассмотрение чертежа 8 показывает, что обе кривые расположены несимметрично относительно экватора. В течение почти всего рассматриваемого периода преобладают широты северного полушария, т. е. активность Солнца по извержениям в северном полушарии проходит на более высоких широтах, чем в южном полушарии—исключая 1936, 1944, 1947 годы. Картина аналогична той, что имеем для пятен [11, 2].

На асимметрию развития активности Солнца по полушариям советские ученые своевременно обратили должное внимание. Так, например, С. К. Всехсвятский [3, 4] обнаружил, что существуют весьма длительные преобладания средних значений широт пятнообразовательных процессов в одном полушарии над средними широтами процессов в другом и средняя линия интенсивности солнечных процессов часто и в течение длительного времени не совпадает с экватором, определяемым по движению пятен.

Обратим внимание на 1944 и 1947 годы. Первый из них относится к минимуму цикла, а второй—к максимуму. В 1944 году средняя широта извержений южного полушария выше широты северного. В максимуме цикла т. е. в 1947 году получается тоже самое.

В результате рассмотрения семи циклов солнечной активности по средним годовым значениям пятен А. Я. Безрукова [2], исследуя поведение солнечной активности обоих полушарий Солнца в годы минимумов одиннадцатилетних циклов, подметила, что то полушарие, которое дает наиболее низкое значение площади запятненности в эпоху минимума, в год максимума цикла тоже имеет более низкую площадь запятненности. На нашей кривой широтного распределения (чертеж 8), также, как и на циклической кривой (две нижние кривые чертежа 1), мы имеем аналогичную картину.

Принимая это во внимание и имея в виду связь между циклическим законом и законом широтного распределения, обнаруженную Гневными [11], очевидно, можно заключить, что в максимуме активности Солнца то полушарие дает более высокую широту, которое и в минимуме показывает большую широту. Для окончательного установления этой закономерности желательно продолжать в дальнейшем подобную статистику извержений.

Интересный результат дает рассмотрение широтного распределения слабых и мощных извержений. На чертеже 9 изображены кривые по слабым и мощным извержениям для обоих полушарий, вместе взятых. Бросается в глаза, что кривая мощных извержений идет, в общем, выше кривой слабых извержений, за исключением некоторых точек (1938, 1942, 1944, 1947 гг.), которые не нарушают общего эффекта.

Рассмотрение кривых широтного распределения для отдельных полушарий (чертеж 10) показывает то же самое, т. е. в среднем, мощные из-

вержения занимают более высокие широты, чем слабые извержения. Таким образом, у более мощных извержений обнаруживается тенденция появляться на более высоких широтах.

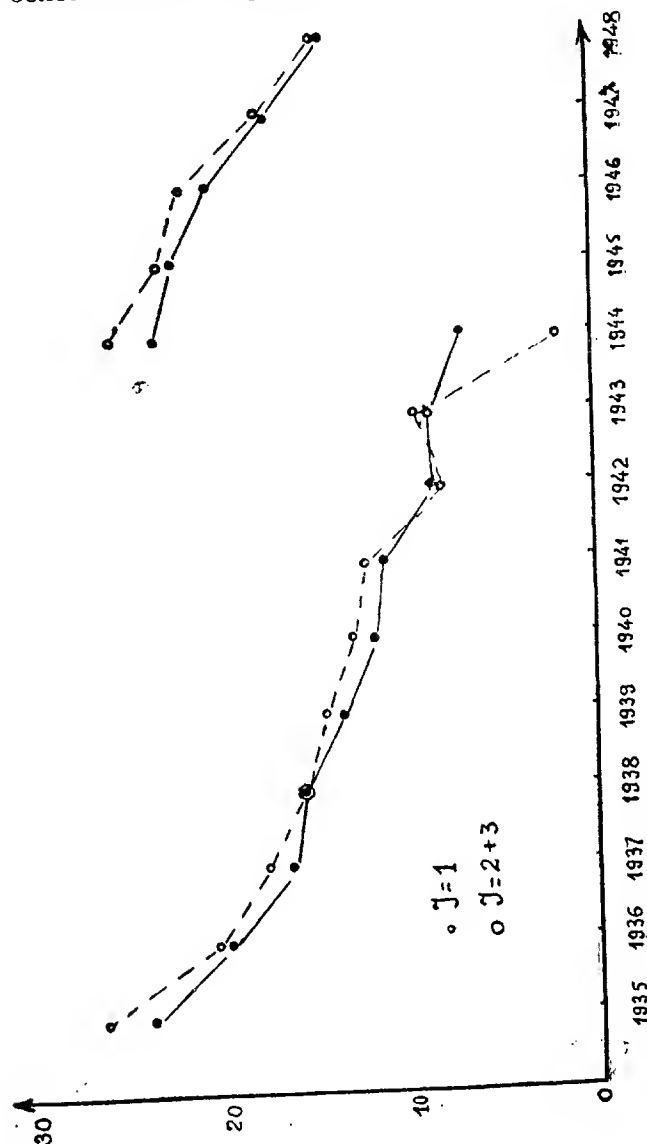


Рис. 9 ббб.

Вероятно, что процесс происхождения слабых и мощных извержений одинаков, но очевидно, существует еще добавочный фактор, который создает условия для зарождения сильных извержений на больших широтах.

Для сравнения между собой кривых широтного распределения по извержениям и по пятнам, мы приводим чертеж 11. Прерывистая кривая представляет кривую по извержениям, а сплошная—кривую по пятнам. Данные о пятнах мы взяли из [35].

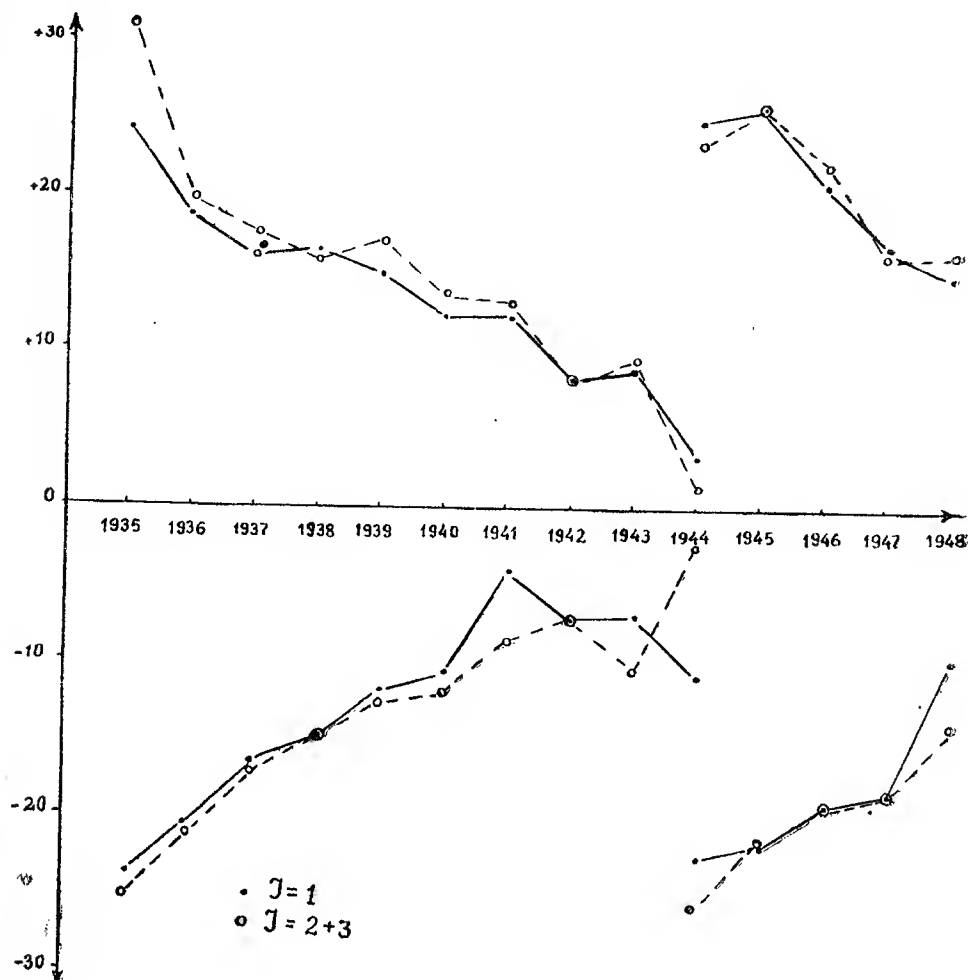


Рис. 10 б3б.

Вообще, кривые хорошо согласуются между собой. Лишь небольшие возвышения 1941 и 1943 годов на кривой широтного распределения по извержениям (реальность которых подтверждается циклической кривой), не имеют аналога на такой же кривой по пятнам. Это подтверждает то, что извержения более чувствительны к слабым вспышкам солнечной активности, чем пятна.

С данным выводом необходимо считаться при всех интерпретациях солнечных наблюдений и закономерностей солнечных явлений, а также при теоретических построениях.

Кроме этого, заметно, что кривая по извержениям, в общем чуть выше кривой пятен. Этот факт согласуется с результатом В а л ь д м а й е р а [73]. Это обстоятельство подробнее будет рассмотрено ниже.

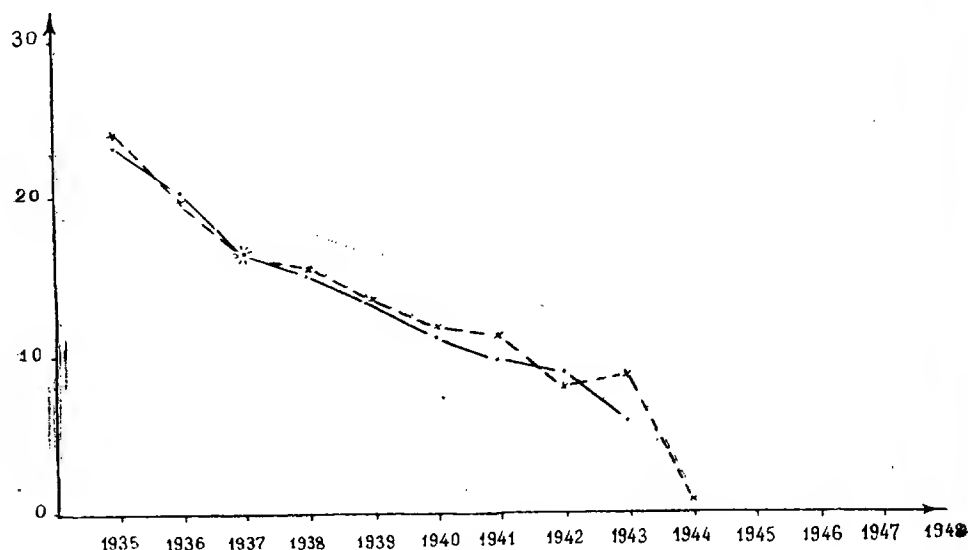


Рис. 11 ббб.

### § 3. Активные области и импульсы солнечной активности по извержениям

В предыдущих параграфах мы рассмотрели основные закономерности солнечной активности, охватывающие в той или иной форме почти всю поверхность Солнца. Теперь рассмотрим флуктуации солнечной активности по извержениям продолжительностью в несколько месяцев, охватывающие ограниченные участки солнечной поверхности,—так называемые, активные области Солнца. Под последними понимают те области, в которых возникают, развиваются и исчезают солнечные образования [21], представляющие собой отдельные признаки выявления одного единого процесса, возникающего изнутри Солнца и охватывающего почти все слои солнечной атмосферы, названного М. Н. Гневным «импульсом солнечной активности».

Как показали советские исследователи Солнца в Пулковке [36, 8, 12, 31], изучение активных областей Солнца имеет чрезвычайно большое значение не только для понимания взаимосвязи различных солнечных явлений, но также и для выяснения природы развития самих процессов.

Исследования этих вопросов затруднены тем, что до настоящего времени еще нет достаточно обоснованных правил для строгого определения границ данной активной области. Но, как показывают наши результаты, последовательное применение условно принятых правил выделения активных областей, излагаемых ниже, устраняет или, во всяком случае, уменьшает эти затруднения.

Мы построили синоптические карты по извержениям для каждого оборота Солнца с 1935 по 1948 г. Для этого сначала были подсчитаны гелиографические долготы в системе Керрингтона с точностью до  $1^\circ$ , исходя из долгот от центрального меридиана, данных в использованных нами бюллетенях.

При выделении активных областей и импульсов солнечной активности, мы сопоставляли с данной синоптической картой предыдущие и последующие карты и принимали во внимание следующие обстоятельства.

1. Одновершинность развития импульса солнечной активности, т. е., если кончалась одна вспышка активности Солнца в данной области, а при следующем обороте Солнца, в том же районе, развивалась новая, то мы считали ее за самостоятельную и включали в составленный нами список импульсов солнечной активности по извержениям под новым номером. В этом списке (таблица I) даны, последовательно, номер оборота Солнца, продолжительность оборота, пределы долгот и широт и мощность извержений в трехбальной системе.

Для примера можно привести импульсы №№ 217 и 222.

Импульс № 217 начинается с оборота № 1174; на предыдущем обороте (№ 1173) в этой области не было ни одного извержения; границы по гелиографической долготе:  $195^\circ$  и  $231^\circ$ , а по широте:  $+7^\circ$ ,  $+19^\circ$ ; два отчетливых центра; количество извержений 20, из них—14 слабых, 6 сильных. На следующем обороте (№ 1175) осталось только одно слабое извержение—долгота  $222^\circ$ , широта  $+11^\circ$ . Значит, импульс потух. На следующем обороте (№ 1176) в той же области, есть два извержения (долгота  $212^\circ$ ,  $213^\circ$ , широта  $+12^\circ$ ,  $+14^\circ$ ) одно из них слабое, другое мощное—с интенсивностью 2.

Как видим, после оборота № 1174, эти очаги можно считать потухшими и снова развивающимися, т. к. на обороте № 1177 в этой же области, возникли 56 извержений; из них—27 сильных. Область находится от  $197^\circ$  до  $220^\circ$  по гелиографической долготе и от  $+5^\circ$  до  $+21^\circ$  по широте. На следующем обороте (№ 1178) область стала реже, т. е. на такой же площади или даже большей (долгота от  $199^\circ$  до  $230^\circ$ , широта от  $+11^\circ$  до  $+25^\circ$ ), имеется значительно меньшее количество извержений: 12; из них четыре извержения—с интенсивностью 2.

На обороте № 1179 ни одного извержения нет—импульс закончился.

В подобных случаях мы отмечали, что имеем два импульса: один—длительностью в два оборота (1174, 1175) и другой длительностью в четыре оборота Солнца (1175, 1176, 1177, 1178), причем оборот 1175 считается конечной фазой первого импульса и начальной—второго.

2. В качестве верхнего предела протяженности активной области по долготе принято  $40^\circ$ , а по широте  $10^\circ$ . При этом допускались некоторые исключения, когда имелись два очага активности, которые находились сравнительно близко друг от друга и являлись небольшими областями, развивающимися одинаково (в смысле направления их перемещений и отношения к фазе импульса); мы давали им один общий номер.

3. Принималось во внимание перемещение активных областей по долготе от оборота к обороту. В качестве примера перемещения активных областей рассмотрим импульсы №№ 89, 97. Импульс № 89 начинается с оборота № 1127; гелиографическая долгота центра области  $240^\circ$ . На следующем обороте (№ 1128), центр области находится на долготе  $228^\circ$ .

Таблица I ცხრილი

Год წელი	№ № n/p	№ оборота № მობრუნებ.	Период პერიოდი		Долготы გრძედები		Широты განედები		J=1	J=2	J=3
			от	до	от	до	от	до			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1935	1	1092	2.V	29.V	322°	342°	-22°	-32°	8	1	.
		1093	30.V	25.VI	302	316	-24	-32	4	.	.
	2	1094	26.VI	22.VII	301	308	-21	-24	3	1	.
		1094	26.VI	22.VII	12	18	+19	+21	7	.	.
	3	1094	26.VI	22.VII	118	142	-18	-36	3	.	.
		1095	23.VII	18.VIII	116	121	-16	-26	3	.	.
	4	1096	19.VIII	15.IX	121	.	-15	.	1	.	.
		1096	19.VIII	15.IX	355	24	+28	+30	3	.	.
	5	1095	23.VII	18.VIII	353	2	+26	+30	6	2	.
		1096	19.VIII	15.IX	2	.	+18	+20	2	.	.
	6	1097	16.IX	12.X	202	203	+31	.	2	1	.
		1096	19.VIII	15.IX	56	.	-25	.	1	.	.
	7	1096	19.VIII	15.IX	66	87	-15	-19	5	.	.
		1097	16.IX	12.X	296	308	+20	+30	3	.	.
	8	1097	16.IX	12.X	311	342	+20	+24	5	1	.
		1098	13.X	8.XI	293	312	+17	+22	7	.	.
	9	1099	9.XI	5.XII	137	159	+15	+25	2	.	.
		1097	16.IX	12.X	177	186	+20	+21	3	.	.
	10	1098	13.X	8.XI	245	276	+19	+27	10	.	.
		1097	16.IX	12.X	250	.	+23	.	1	.	.
	11	1098	13.X	8.XI	186	202	-18	-20	1	.	.
		1098	13.X	8.XI	184	198	-13	-17	3	.	.
	12	1099	9.XI	5.XII	165	192	-14	-28	1	.	.
		1100	6.XII	2.I	62	.	-23	.	1	.	.
	13	1098	13.X	8.XI	50	72	-22	-31	13	5	.
		1099	9.XI	5.XII	53	64	-21	-27	4	1	.
	14	1100	6.XII	2.I	77	96	-25	-28	2	.	.
		1101	3.I	29.I	300	310	-22	-24	2	.	.
	15	1098	13.X	8.XI	299	308	-23	-24	1	1	.
		1099	9.XI	5.XII	267	280	-23	-24	3	.	2
	16	1100	6.XII	2.I	231	245	+27	+30	2	.	.
		1100	6.XII	2.I	230	.	+22	.	1	.	.
	17	1099	9.XI	5.XII	355	.	-30	.	1	.	.
		1100	6.XII	2.I	341	354	-9	-15	3	.	.
	18	1101	3.I	29.I	352	354	-8	-9	2	.	.
		1100	6.XII	2.I	165	169	-28	.	2	1	.
1936	19	1101	3.I	29.I	125	137	-21	-35	11	1	.
		1101	3.I	29.I	159	.	-25	.	1	.	.
	20	1102	30.I	25.II	153	187	-19	-33	15	4	2
		1101	3.I	29.I	290	292	+26	+28	1	2	.
	21	1102	30.I	25.II	266	286	+22	+36	4	3	.
		1103	26.II	24.III	233	273	+16	+33	19	6	.
	22	1101	3.I	29.I	33	50	+14	+15	2	.	.
		1102	30.I	25.II	45	.	+17	.	1	.	.
	23	1102	30.I	25.II	334	337	-15	-20	4	1	.
		1103	26.II	24.III	339	345	-15	-18	2	.	.
	24	1102	30.I	25.II	299	309	+10	+20	6	.	.
		1103	26.II	24.III	312	316	+9	+12	2	.	.
	25	1102	30.I	25.II	53	.	-18	.	1	.	.
		1103	26.II	24.III	50	51	-7	-9	1	1	.

## Проявление солнечной активности в извержениях

75

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1936	24	1102	30.I	25.II	45°		+17°	.	1	.	.
		1103	26.II	24.III	44	52°	+14	+16°	2	1	.
		1104	25.III	20.IV	51	63	+10	+18	3	.	.
		1105	21.IV	17.V	39	72	+14	+20	3	.	.
	25	1103	26.II	24.III	339	345	-15	-18	2	.	.
		1104	25.III	20.IV	332	345	-10	-23	4	2	.
		1105	21.IV	17.V	328	346	-5	-30	9	4	.
		1106	8.V	13.VI	333	.	-28	.	.	1	.
	26	1103	26.II	24.III	271	287	-15	-20	8	.	.
		1104	25.III	20.IV	268	293	-14	-24	5	1	.
	27	1101	3.I	29.I	33	50	+14	+15	2	.	.
		1102	30.I	25.II	45	.	+17	.	1	.	.
	28	1103	26.II	24.III	79	112	-15	-32	9	1	1
	29	1103	26.II	24.III	87	96	+13	+17	5	1	.
		1104	25.III	20.IV	100	134	+10	+18	14	1	.
		1105	21.IV	17.V	116	142	+13	+18	2	1	.
	30	1104	25.III	20.IV	163	177	+18	+25	9	5	1
	31	1105	21.IV	17.V	316	.	+19	.	1	.	.
		1106	8.V	13.VI	318	348	+20	+23	3	.	.
		1107	14.VI	11.VII	319	348	+19	+23	1	3	.
		1108	12.VII	7.VIII	297	329	+15	+25	7	5	.
		1109	8.VIII	3.IX	310	322	+12	+28	4	2	.
		1110	4.IX	30.IX	321	333	+16	+17	2	.	.
	32	1105	2.IV	17.V	259	.	+36	.	1	.	.
		1106	8.V	13.VI	272	304	+8	+20	6	.	1
		1107	14.VI	11.VII	251	283	+16	+35	24	8	2
	33	1105	21.IV	17.V	4	17	-24	-29	6	.	1
		1106	8.V	13.VI	10	25	-18	-26	1	1	.
	34	1105	21.IV	17.V	54	65	-18	-27	6	1	.
		1106	8.V	13.VI	45	73	-21	-27	3	.	.
	35	1106	8.V	13.VI	131	151	-13	-25	8	4	1
		1107	14.VI	11.VII	152	154	-18	-20	2	1	.
	36	1106	8.V	13.VI	195	201	-16	-22	5	.	1
		1107	14.VI	11.VII	183	186	-15	-19	2	1	.
	37	1106	8.V	13.VI	288	299	-19	-20	1	1	.
		1107	14.VI	11.VII	273	283	-25	-28	4	.	.
	38	1106	8.V	13.VI	174	.	+32	.	1	.	.
		1107	14.VI	11.VII	195	214	+15	+31	5	2	.
		1108	12.VII	7.VIII	170	213	+23	+30	5	.	1
	39	1107	14.VI	11.VII	283	.	+20	.	1	.	.
		1108	12.VII	7.VIII	276	293	+20	+23	1	1	.
		1109	8.VIII	3.IX	228	271	+15	+25	8	6	1
	40	1107	14.VI	11.VII	74	86	-16	-24	1	.	1
		1108	12.VII	7.VIII	58	85	-19	-26	13	3	4
		1109	8.VIII	3.IX	43	81	-13	-30	14	6	4
		1110	4.IX	30.IX	48	110	-12	-32	11	5	2
		1111	1.X	28.X	64	68	-22	-23	2	.	.
	41	1107	14.VI	11.VII	73	78	+18	+21	2	2	.
		1108	12.VII	7.VIII	90	97	+25	+27	3	2	1
	42	1108	12.VII	7.VIII	210	223	-16	-20	4	.	.
	43	1108	12.VII	7.VIII	304	324	-16	-17	2	.	1
		1109	8.VIII	3.IX	280	.	-14	.	1	.	.
	44	1108	12.VII	7.VIII	170	213	+23	+30	5	.	1
		1109	8.VIII	3.IX	182	210	+15	+27	14	1	.
		1110	4.IX	30.IX	178	216	+15	+25	3	1	.
	45	1109	8.VIII	3.IX	105	114	-9	-13	1	1	.
		1110	4.IX	30.IX	93	110	-14	-32	6	1	.
	46	1109	8.VIII	3.IX	3	31	+12	+18	4	.	.
		1110	4.IX	30.IX	9	13	+15	.	2	.	.

76

Т. С. Размадзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1936	47	1110	4.IX	30.IX	321°	333°	+16°	+17°	2	.	.
		1111	1.X	28.X	293	304	+17	+20	4	1	.
		1112	29.X	24.XI	300	304	+16	+24	3	.	.
	48	1110	4.IX	30.IX	9	13	+15	.	2	.	.
		1111	1.X	28.X	14	23	+15	+18	4	.	1
	49	1110	4.IX	30.IX	302	306	-15	-18	3	.	.
		1111	1.X	28.X	282	302	-12	-20	5	.	1
		1112	29.X	24.XI	243	279	-9	-18	11	3	.
	50	1113	25.XI	21.XII	297	303	-6	-18	3	1	1
		1110	4.IX	30.IX	148	164	-10	-18	2	.	.
		1111	1.X	28.X	116	165	-7	-12	7	2	.
	51	1112	29.X	24.XI	125	164	-7	-27	3	2	.
		1111	1.X	28.X	16	20	-14	.	3	1	.
		1112	29.X	24.XI	20	32	-16	-23	2	3	.
	52	1113	25.XI	21.XII	8	.	-15	.	1	.	.
		1114	22.XII	18.I	18	.	-23	.	1	.	.
		1111	1.X	28.X	201	230	+8	+22	2	2	.
	53	1112	29.X	24.XI	182	224	+14	+25	5	.	.
		1113	25.XI	21.XII	187	190	+13	+14	1	1	.
		1111	1.X	28.X	255	.	-15	.	1	.	.
	54	1112	29.X	24.XI	243	259	-9	-16	8	.	.
		1113	25.XI	21.XII	259	268	-5	-18	7	2	.
		1112	29.X	24.XI	300	304	+16	+24	3	.	.
	55	1113	25.XI	21.XII	290	308	+13	+19	4	4	1
		1114	22.XII	18.I	288	308	+6	+19	1	1	2
		1113	25.XI	21.XII	325	.	+24	.	2	.	.
	56	1114	22.XII	18.I	323	333	+19	+24	3	2	.
		1113	25.XI	21.XII	105	115	-19	-22	5	.	.
		1114	22.XII	18.I	127	172	-17	-21	7	.	.
1937	57	1115	19.I	14.II	149	173	-15	-25	1	1	.
		1114	22.XII	18.I	21	22	+16	.	2	.	.
		1115	19.I	14.II	28	72	+15	+20	6	.	.
	58	1116	15.II	13.III	30	73	+7	+31	7	2	1
		1117	14.III	10.IV	57	94	+8	+30	4	4	.
		1114	22.XII	18.I	202	205	+27	.	2	.	.
	59	1115	19.I	14.II	202	220	+16	+24	2	1	.
		1116	15.II	13.III	214	224	+12	+17	2	.	.
		1114	22.XII	18.I	195	.	-13	.	1	.	.
	60	1115	19.I	14.II	193	203	-8	-12	4	4	.
		1116	15.II	13.III	168	175	-13	-26	3	2	.
		1115	19.I	14.II	252	290	+18	+22	8	5	.
	61	1116	15.II	13.III	235	299	+15	+23	9	3	1
		1117	14.III	10.IV	233	241	+21	+24	1	1	.
		1115	19.I	14.II	43	66	-13	-30	1	2	.
	62	1116	15.II	13.III	68	75	-23	-29	2	.	.
		1115	19.I	14.II	280	287	-20	-21	4	.	.
		1116	15.II	13.III	157	161	+9	+13	4	2	.
	63	1117	14.III	10.IV	8	10	-5	-23	3	.	.
		1118	11.IV	7.V	24	38	-17	-29	5	.	.
		1117	14.III	10.IV	86	94	+8	+20	2	3	.
	64	1117	14.III	10.IV	197	207	+12	+18	1	.	.
		1118	11.IV	7.V	159	212	+3	+33	34	29	4
		1119	8.V	3.VI	170	207	+13	+28	18	4	.
	65	1120	4.VI	30.VI	178	209	+5	+21	15	3	.
		1117	14.III	10.IV	285	.	-25	.	1	.	.
		1118	11.IV	7.V	270	.	-30	.	.	1	.
	66	1119	8.V	3.VI	269	283	-17	-21	2	.	.
		1120	4.VI	30.VI	283	290	-12	-20	3	.	.
		1121	1.VII	27.VII	302	307	-13	-17	2	1	.



## Проявление солнечной активности в извержениях

77

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1937	67	1122	28.VII	24.VIII	305°	.	-23°	.	1	.	.
	68	1117	14.III	10.IV	188	192°	-13	-17°	1	1	.
		1118	11.IV	7.V	157	203	-6	-15	11	4	.
		1119	8.V	3.VI	173	205	-7	-22	25	8	2
		1120	4.VI	30.VI	151	233	-9	-20	25	15	3
		1121	1.VII	27.VII	160	251	-1	-35	15	9	3
		1122	28.VII	24.VIII	163	243	-5	-30	6	3	.
		1123	25.VIII	20.IX	193		-10		1	.	.
	69	1118	11.IV	7.V	92	122	-13	-23	22	5	2
	70	1118	11.IV	7.V	338	347	+10	+13	1	1	.
		1119	8.V	3.VI	320	354	+10	+14	9	.	.
		1120	4.VI	30.VI	348	353	+11	+12	2	1	.
	71	1118	11.IV	7.V	287		+11		1	.	.
		1119	8.V	3.VI	295		+18		1	.	.
		1120	4.VI	30.VI	280	303	+8	+19	10	4	1
		1121	1.VII	27.VII	278	283	+11	+16	11	4	.
		1122	28.VII	24.VIII	273	293	+9	+15	4	2	.
	72	1119	8.V	3.VI	53	60	+15	+18	3	2	.
		1120	4.VI	30.VI	69		+15		1	.	.
	73	1119	8.V	3.VI	257	269	+16	+19	1	1	.
		1120	4.VI	30.VI	264	268	+20	+23	1	2	.
		1121	1.VII	27.VII	252	263	+13	+26	6	3	.
		1122	28.VII	24.VIII	236	256	+12	+30	11	8	4
		1123	25.VIII	20.IX	221	245	+10	+35	9	2	1
	74	1119	8.V	3.VI	97	148	+3	+13	7	1	.
		1120	4.VI	30.VI	109	144	+6	+13	7	2	2
		1121	1.VII	27.VII	108	159	+7	+25	9	10	1
		1122	28.VII	24.VIII	105	141	+9	+13	8	5	.
		1123	25.VIII	20.IX	101	131	+11	+15	7	3	.
		1124	21.IX	17.X	105	157	+11	+25	5	1	.
		1125	18.X	13.XI	101		+14		1	.	.
	75	1120	4.VI	30.VI	30	60	-9	-16	13	1	.
		1121	1.VII	27.VII	44	77	-10	-23	7	.	.
	76	1120	4.VI	30.VI	69		+15		1	.	.
		1121	1.VII	27.VII	59	74	+5	+10	2	.	.
		1122	28.VII	24.VIII	80		+19		2	.	.
	77	1121	1.VII	27.VII	114	116	-14		2	.	.
		1122	28.VII	24.VIII	127	134	-16	-24	4	2	.
		1123	25.VIII	20.IX	124	127	-10	-11	2	.	.
		1121	1.VII	27.VII	342	359	+17	+36	10	13	1
		1122	28.VII	24.VIII	343	11	+11	+35	13	3	1
		1123	25.VIII	20.IX	340	32	+11	+38	7	3	1
		1124	21.IX	17.X	14	35	+10	+24	2	2	.
		1125	18.X	13.XI	5	9	+20	+22	2	.	.
	78	1122	28.VII	24.VIII	353	18	-9	-27	7	.	.
		1123	25.VIII	20.IX	17		-17		1	.	.
	79	1122	28.VII	24.VIII	191		+19		1	.	.
		1123	25.VIII	20.IX	188	210	+8	+20	5	1	1
		1124	21.IX	17.X	171	199	+3	+15	39	18	5
		1125	18.X	13.XI	187	203	+7	+11	4	1	1
		1126	14.XI	11.XII	178	209	+9	+20	2	.	.
	80	1122	28.VII	24.VIII	261	277	-11	-13	5	2	.
	81	1123	25.VIII	20.IX	308	324	+18	+38	6	1	.
	82	1123	25.VIII	20.IX	17		17		1	.	.
		1124	21.IX	17.X	10	22	-16	-22	3	.	.
		1125	18.X	13.XI	14		-15		1	.	.
	83	1123	25.VIII	20.IX	146	171	+18	+14	6	5	.
		1124	21.IX	17.X	141	157	+5	+16	5	4	1
		1125	18.X	13.XI	148	151	+7	+10	2	.	.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1937	84	1124	21.IX	17.X	250°	261°	+12°	+22°	7	.	.
		1125	18.X	13.XI	242	258	+5	+14	5	.	1
	85	1124	21.IX	17.X	210	.	-20	.	1	.	.
		1125	18.X	13.XI	203	222	-23	-35	8	1	.
	86	1126	14.XI	11.XII	222	238	-15	-19	4	1	.
		1124	21.IX	17.X	85	93	-13	-17	4	.	.
		1125	18.X	13.XI	63	93	-8	-18	4	1	.
		1126	14.XI	11.XII	98	.	-16	.	1	.	.
	87	1125	18.X	13.XI	101	.	+14	.	1	.	.
		1126	14.XI	11.XII	100	.	+15	.	1	.	.
		1127	12.XII	7.I	106	108	+13	+17	1	1	.
1938	88	1128	8.I	3.II	120	.	+15	.	1	.	.
		1125	18.X	13.XI	14	.	-15	.	1	.	.
		1126	14.XI	11.XII	7	43	-13	-22	3	.	.
		1127	12.XII	7.I	236	254	+15	+40	6	2	.
	89	1128	8.I	3.II	208	249	+8	+26	23	12	4
		1129	4.II	3.III	186	235	+6	+28	12	1	.
		1130	4.III	30.III	187	208	+26	+27	3	.	.
		1127	12.XII	7.I	355	25	+12	+25	3	3	.
	90	1128	8.I	3.II	11	29	+11	+16	9	2	.
		1129	4.II	3.III	24	37	+8	+16	5	.	.
		1127	12.XII	7.I	311	324	+5	+25	6	1	.
		1128	8.I	3.II	310	326	+15	+25	15	4	.
	91	1129	4.II	3.III	313	315	+23	+27	2	.	.
		1130	4.III	30.III	336	.	+23	.	1	.	.
		1127	12.XII	7.I	308	.	-9	.	1	.	.
		1128	8.I	3.II	294	318	-10	-22	2	2	.
	92	1129	4.II	3.III	281	298	-12	-28	10	7	.
		1130	4.III	30.III	277	284	-10	-29	6	.	.
		1128	8.I	3.II	344	.	-23	.	.	1	.
		1129	4.II	3.III	377	350	-8	-13	4	2	.
	93	1129	4.II	3.III	184	209	-5	-10	4	1	.
		1130	4.III	30.III	179	186	-22	-30	6	3	.
	94	1129	4.II	3.III	93	.	-5	.	1	.	.
		1130	4.III	30.III	102	116	-5	-16	8	2	1
		1131	31.III	26.IV	141	150	-10	-26	7	2	.
		1132	27.IV	24.V	102	137	-10	-26	1	1	2
	95	1129	4.II	3.III	28	54	-14	-30	5	2	.
		1130	4.III	30.III	38	71	-6	-25	9	4	1
		1131	31.III	26.IV	48	89	-7	-23	12	5	.
		1132	27.IV	24.V	34	47	-12	-15	8	1	.
	96	1133	25.V	20.VI	58	.	-18	.	1	.	.
		1130	4.III	30.III	187	208	+26	+27	3	.	.
		1131	31.III	26.IV	166	182	+20	+30	17	5	4
		1132	27.IV	24.V	152	155	+22	+27	5	.	.
	97	1130	4.III	30.III	277	284	-10	-29	6	.	.
		1131	31.III	26.IV	268	285	-19	-25	8	7	3
		1132	27.IV	24.V	257	301	-8	-31	12	3	1
		1133	25.V	20.VI	271	281	-5	-29	2	.	.
	98	1130	4.III	30.III	326	332	-17	-23	2	.	.
		1131	31.III	26.IV	326	340	-13	-24	7	5	3
	99	1130	4.III	30.III	235	261	-7	-14	19	4	.
		1131	31.III	26.IV	246	.	-14	.	2	.	.
	100	1130	4.III	30.III	268	285	+22	+25	7	1	.
		1131	31.III	26.IV	287	.	+15	.	1	.	.
	101	1131	31.III	26.IV	141	150	-10	-26	7	2	.
		1132	27.IV	24.V	133	137	-22	-26	.	.	1
	102	1131	31.III	26.IV	19	.	-22	.	1	.	.
		1132	27.IV	24.V	1	12	-17	-28	3	.	.

## Проявление солнечной активности в извержениях

79

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1938	104	1131	31.III	26.IV	287°	.	+15°	.	1	.	.
		1132	27.IV	24.V	260	287°	+20	+27°	9	2	.
		1133	25.V	20.VI	270	285	+7	+20	5	1	.
		1134	21.VI	17.VII	275	.	+18	.	.	1	.
	105	1132	27.IV	24.V	226	241	-27	-39	9	.	.
	106	1132	27.IV	24.V	112	.	+24	.	1	.	.
		1133	25.V	20.VI	110	134	+7	+17	15	1	.
		1134	21.VI	17.VII	124	152	+10	+16	15	3	.
	107	1132	27.IV	24.V	185	191	-4	-13	15	2	.
		1133	25.V	20.VI	166	197	-2	-29	15	2	.
		1134	21.VI	17.VII	198	217	-8	-24	15	16	1
		1135	18.VII	13.VIII	194	204	-2	-22	11	4	1
	108	1133	25.V	20.VI	58	.	-18	.	1	.	.
		1134	21.VI	17.VII	34	66	-8	-19	11	4	.
		1135	18.VII	13.VIII	19	52	-10	-26	8	8	.
		1136	14.VIII	9.IX	42	45	-12	-22	2	.	.
	109	1133	25.V	20.VI	238	248	+3	-30	6	1	.
		1134	21.VI	17.VII	213	228	+24	+36	8	5	.
	110	1134	21.VI	17.VII	275	.	+18	.	8	1	.
		1135	18.VII	13.VIII	251	287	0	+19	8	2	.
		1136	14.VIII	9.IX	265	.	+15	.	1	.	.
	111	1134	21.VI	17.VII	84	103	+15	+19	3	1	.
		1135	18.VII	13.VIII	77	98	+9	+24	11	3	.
		1136	14.VIII	9.IX	64	107	+10	+18	11	7	.
		1137	10.IX	7.X	52	100	+3	+17	6	2	.
	112	1134	21.VI	17.VII	82	111	-5	-20	19	9	2
		1135	18.VII	13.VIII	80	102	-8	-15	4	2	.
	113	1135	18.VII	13.VIII	320	.	+22	.	1	.	.
		1136	14.VIII	9.IX	295	304	+11	+20	2	1	.
		1137	10.IX	7.X	299	306	+12	+20	2	3	.
		1138	8.X	3.XI	293	318	+10	+28	25	6	2
		1139	4.XI	30.XI	314	336	+10	+14	2	1	.
		1140	1.XII	28.XII	319	320	+10	+11	2	.	.
	114	1135	18.VII	13.VIII	244	245	-15	.	1	1	.
		1136	14.VIII	9.IX	202	240	-9	-17	5	2	.
	115	1135	18.VII	13.VIII	179	192	+5	+11	2	4	.
		1136	14.VIII	9.IX	154	176	+8	+19	1	2	.
		1137	10.IX	7.X	162	.	+23	.	2	.	.
	116	1135	18.VII	13.VIII	355	356	-22	-23	2	.	.
		1136	14.VIII	9.IX	351	358	-23	-26	5	.	.
	117	1136	14.VIII	9.IX	42	45	-12	-22	2	.	.
		1137	10.IX	7.X	42	78	-8	-16	2	1	.
		1138	8.X	3.XI	53	63	-12	-22	2	.	.
	118	1136	14.VIII	9.IX	15	25	+14	+23	3	.	.
		1137	10.IX	7.X	27	39	+11	+21	3	3	.
		1138	8.X	3.XI	359	43	+8	+28	9	2	.
		1139	4.XI	30.XI	2	65	+9	+18	20	26	1
		1140	1.XII	28.XII	28	40	+10	+17	10	2	.
		1141	29.XII	24.I	47	49	+5	+9	.	2	.
	119	1136	14.VIII	9.IX	87	108	-11	-21	6	.	1
		1137	10.IX	7.X	103	.	-23	.	1	.	.
	120	1136	14.VIII	9.IX	123	130	-10	-12	4	.	.
		1137	10.IX	7.X	119	165	-3	-15	30	13	2
		1138	8.X	3.XI	159	183	-9	-18	3	2	.
	121	1137	10.IX	7.X	272	278	+8	+20	3	.	.
	122	1137	10.IX	7.X	162	.	+23	.	1	.	.
		1138	8.X	3.XI	169	206	+12	+28	5	.	.
		1139	4.XI	30.XI	159	198	+5	+20	4	1	.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1938	123	1137	10.IX	7.X	103°	.	-23°	.	1	.	.
		1138	8.X	3.XI	87	107°	-15	-17°	3	.	.
	124	1138	8.X	3.XI	115	135	+23	+27	6	1	.
		1139	4.XI	30.XI	118	129	+12	+18	3	1	.
	125	1138	8.X	3.XI	230	.	-9	.	1	.	.
		1139	4.XI	30.XI	236	241	-5	-13	4	1	.
	126	1140	1.XII	28.XII	240	257	-6	-13	3	3	.
		1141	29.XII	24.I	235	250	-11	-18	4	2	.
		1142	25.I	20.II	234	250	-8	-16	5	.	.
		1138	8.X	3.XI	256	268	-9	-11	6	1	.
	127	1139	4.XI	30.XI	236	282	-2	-19	12	16	.
		1140	1.XII	28.XII	266	290	-5	-25	7	4	.
		1139	4.XI	30.XI	198	222	-6	-25	11	3	.
	128	1140	1.XII	28.XII	185	215	-10	-22	7	3	.
		1141	29.XII	24.I	200	214	-15	-22	2	1	.
		1139	4.XI	30.XI	33	38	-18	-20	.	2	.
		1140	1.XII	28.XII	30	37	-17	-18	5	.	.
1939	129	1141	29.XII	24.I	11	43	-8	-18	5	.	.
		1142	25.I	20.II	7	.	-10	.	1	.	.
		1140	1.XII	28.XII	106	109	-4	-9	3	.	.
		1141	29.XII	24.I	92	.	-18	.	1	.	.
	130	1142	25.I	20.II	77	.	-12	.	1	.	.
		1140	1.XII	28.XII	333	.	-7	.	1	.	.
		1141	29.XII	24.I	324	337	-8	-11	1	2	.
		1142	25.I	20.II	307	333	-5	-8	2	2	.
	131	1143	21.II	20.III	306	320	-5	-20	5	1	.
		1144	21.III	16.IV	311	.	-8	.	1	.	.
		1141	29.XII	24.I	47	49	+5	+9	.	2	.
		1142	25.I	20.II	50	77	+9	+14	4	2	.
	132	1143	21.II	20.III	67	68	+28	.	2	.	.
		1141	29.XII	24.I	118	133	+6	+21	8	.	.
		1142	25.I	20.II	120	145	+15	+27	3	2	.
	133	1141	29.XII	24.I	160	178	+17	+25	2	.	.
		1142	25.I	20.II	161	164	+7	+10	2	.	.
		1143	21.II	20.III	165	174	+7	+14	7	.	.
		1144	21.III	16.IV	158	175	+8	+23	8	2	.
	134	1141	29.XII	24.I	92	.	-18	.	1	.	.
		1142	25.I	20.II	77	.	-12	.	1	.	.
		1143	21.II	20.III	76	86	-9	-14	2	4	.
		1144	21.III	16.IV	82	85	-7	-13	2	.	.
	135	1145	17.IV	13.V	84	90	-5	-12	2	2	.
		1142	25.I	20.II	265	288	-16	-22	1	1	.
		1143	21.II	20.III	255	282	-13	-22	6	3	.
	136	1142	25.I	20.II	40	48	-18	-21	4	1	.
		1143	21.II	20.III	51	53	-13	-19	2	.	.
	137	1142	25.I	20.II	297	313	+13	+16	3	.	.
		1143	21.II	20.III	311	327	+12	+20	3	1	.
		1144	21.III	16.IV	317	344	+2	+22	2	2	.
	138	1145	17.IV	13.V	318	.	+12	.	.	1	.
		1143	21.II	20.III	67	68	+28	.	2	.	.
		1144	21.III	16.IV	66	77	+23	+27	5	1	.
		1145	17.IV	13.V	46	49	+23	+24	.	2	.
	139	1143	21.II	20.III	51	53	-13	-19	2	.	.
		1144	21.III	16.IV	45	56	-12	-17	4	2	.
	140	1143	21.II	20.III	283	300	+29	+31	2	2	.
	141	1144	21.III	16.IV	311	.	-8	.	1	.	.
		1145	17.IV	13.V	306	315	-15	-19	4	4	.

## Проявление солнечной активности в извержениях

81

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1939	142	1144	21.III	16.IV	1160	134°	+15°	+20°	2	.	.
		1145	17.IV	13.V	83	122	+7	+23	17	8	3
		1146	14.V	9.VI	76	106	+4	+15	11	1	.
	143	1144	21.III	16.IV	344	20	+2	+23	6	7	1
		1145	17.IV	13.V	11	28	+1	+19	10	2	.
		1146	14.V	9.VI	350	22	+8	+18	7	4	.
		1147	10.VI	7.VII	349	15	+3	+17	3	.	.
	144	1144	21.III	16.IV	131	154	-7	-13	7	.	1
		1145	17.IV	13.V	150	152	-9	-20	2	.	.
	145	1144	21.III	16.IV	263		+16		1	.	.
		1145	17.IV	13.V	237	251	+17	+32	13	4	3
	146	1144	21.III	16.IV	221		+7		1	.	.
		1145	17.IV	13.V	221	230	+10	+17	3	.	.
		1146	14.V	9.VI	220	227	+14	+20	4	.	1
		1147	10.VI	7.VII	225	233	+10	+22	9	2	.
		1148	8.VII	3.VIII	209	229	+13	+20	6	.	.
	147	1145	17.IV	13.V	230	244	-12	-27	8	2	.
		1146	14.V	9.VI	214	239	-10	-19	13	2	.
	148	1145	17.IV	13.V	270		-18		1	.	.
		1146	14.V	9.VI	258	264	-7	-14	2	.	.
		1147	10.VI	7.VII	249	262	-10	-16	4	.	.
	149	1145	17.IV	13.V	84	90	-5	-12	2	.	.
		1146	14.V	9.VI	76	93	-3	-25	6	2	.
		1147	10.VI	7.VII	65	122	-3	-20	10	5	.
		1148	8.VII	3.VIII	117		-5		1	.	.
	150	1145	17.IV	13.V	351	356	-5	-14	1	1	1
		1146	14.V	9.VI	339	360	0	-22	5	3	.
		1147	10.VI	7.VII	329	344	0	-15	13	14	.
		1148	8.VII	3.VIII	330	349	-1	-17	14	1	.
	151	1146	14.V	9.VI	184	195	+22	+29	9	8	.
	152	1146	14.V	9.VI	117	119	+21	+22	2	.	.
		1147	10.VI	7.VII	119		+17		1	.	.
	153	1146	14.V	9.VI	299		+2	+22	1	1	.
		1147	10.VI	7.VII	297	307	+4	+23	2	1	.
		1148	8.VII	3.VIII	308	325	+9	+18	7	.	.
		1149	4.VIII	30.VIII	314	324	+12	+18	8	2	2
		1150	31.VIII	26.IX	306		+15		1	.	.
	154	1147	10.VI	7.VII	349	15	+3	+17	3	.	.
		1148	8.VII	3.VIII	346	5	+3	+16	10	1	.
		1149	4.VIII	30.VIII	358		+15		1	.	.
	155	1147	10.VI	7.VII	176	187	+9		2	.	.
		1148	8.VII	3.VIII	190	209	+13	+22	6	5	2
		1149	4.VIII	30.VIII	191	209	+15	+22	5	2	2
	156	1148	8.VII	3.VIII	92		+18		1	.	.
		1149	4.VIII	30.VIII	69	127	+3	+17	17	2	1
	157	1148	8.VII	3.VIII	156		-8		1	.	.
		1149	4.VIII	30.VIII	153	160	-7	-11	.	2	2
	158	1148	8.VII	3.VIII	228		-20		1	.	.
		1149	4.VIII	30.VIII	199	232	-9	-23	9	5	.
		1150	31.VIII	26.IX	214	231	-9	-19	27	12	4
		1151	27.IX	24.X	217	228	-8	-18	3	.	.
	159	1148	8.VII	3.VIII	267		-3		1	.	.
		1149	4.VIII	30.VIII	250	261	-10	-17	10	1	.
		1150	31.VIII	26.IX	250	261	-10	-21	4	1	.
		1151	27.IX	24.X	261	281	-5	-13	3	.	.
		1152	25.X	20.XI	269		-2		.	.	.

6. აბასო. ასტროფ. ობს. ბიულ., № 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1939	160	1148	8.VII	3.VIII	330°	349°	-1°	-17°	14	1	.
		1149	4.VIII	30.VIII	340	353	-8	-18	12	2	4
		1150	31.VIII	26.IX	335	359	-5	-22	18	14	2
		1151	27.IX	24.X	329	355	-4	-19	31	6	.
		1152	25.X	20.XI	338	1	-7	-12	3	4	.
		1153	21.XI	17.XII	349		-3	.	1	.	.
		1149	4.VIII	30.VIII	356	366	+1	+18	8	.	.
	162	1149	4.VIII	30.VIII	28	.	-11	.	1	.	.
		1150	31.VIII	26.IX	39	49	-4	-9	10	.	.
		1151	27.IX	24.X	43	44	-5	-6	2	.	.
	163	1149	4.VIII	30.VIII	358	.	+15	.	1	.	.
		1150	31.VIII	26.IX	347	23	+6	+9	2	1	.
		1151	27.IX	24.X	332	3	+11	+15	6	1	.
	164	1150	31.VIII	26.IX	64	73	-18	-21	3	2	.
	165	1150	31.VIII	26.IX	125	156	-18	-22	6	.	.
		1151	27.IX	24.X	141	188	-3	-20	15	7	.
	166	1152	25.X	20.XI	180	.	-4	.	1	.	.
		1150	31.VIII	26.IX	306	.	+15	.	1	.	.
		1151	27.IX	24.X	264	312	+15	+22	14	.	.
		1152	25.X	20.XI	266	310	+12	+19	3	.	.
		1151	27.IX	24.X	83	85	+5	+13	4	1	.
	168	1151	27.IX	24.X	132	137	+18	+22	3	1	.
	169	1151	27.IX	24.X	217	228	-8	-18	3	.	.
		1152	25.X	20.XI	202	222	-16	-18	3	1	.
	170	1151	27.IX	24.X	88	92	-18	-20	2	1	.
		1152	25.X	20.XI	63	89	-9	-24	4	.	.
		1153	21.XI	17.XII	54	.	-14	.	1	.	.
	171	1152	25.X	20.XI	25	32	-13	-17	4	.	.
	172	1152	25.X	20.XI	269	.	-2	.	1	.	.
		1153	21.XI	17.XII	246	257	-4	-11	7	3	.
		1154	18.XII	14.I	230	287	-10	-23	8	1	.
		1155	15.I	10.II	251	286	-8	-20	5	1	.
		1156	11.II	8.III	263	288	-14	-15	3	.	.
1940	173	1153	21.XI	17.XII	356	18	+20	+29	5	1	.
		1154	18.XII	14.I	13	.	+21	.	3	.	.
		1154	18.XII	14.I	114	133	+5	+16	13	5	.
		1155	15.I	10.II	124	132	+6	+12	4	3	.
		1156	11.II	8.III	132	.	+13	.	2	.	.
	175	1155	15.I	10.II	323	349	-4	-12	6	1	.
		1156	11.II	8.III	335	344	-5	-15	5	1	.
		1157	9.III	5.IV	336	359	-6	-15	6	1	.
	176	1155	15.I	10.II	69	.	-9	.	1	.	.
		1156	11.II	8.III	83	99	-2	-8	10	.	.
		1157	9.III	5.IV	99	102	-3	-8	2	1	.
		1158	6.IV	2.V	100	101	-2	.	2	.	.
		1159	3.V	29.V	111	.	-9	.	1	.	.
	177	1156	11.II	8.III	144	158	-2	-13	3	2	.
	178	1156	11.II	8.III	132	.	+13	.	2	.	.
		1157	9.III	5.IV	122	167	+5	+20	18	12	4
		1158	6.IV	2.V	114	146	+7	+20	11	8	3
		1159	3.V	29.V	126	154	+10	+18	8	3	.
		1157	9.III	5.IV	59	62	+7	+10	3	.	.
	179	1158	6.IV	2.V	71	.	+11	.	1	.	.
		1157	9.III	5.IV	214	264	-1	-13	5	2	.
	180	1158	6.IV	2.V	220	226	-9	-15	3	.	.
		1158	6.IV	2.V	220	226	-9	-15	3	.	.
	181	1159	3.V	29.V	228	237	-6	-14	5	6	.
		1160	30.V	25.VI	229	.	-10	.	1	.	.

## Проявление солнечной активности в извержениях

83

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1940	182	1159	3.V	29.V	206°	207°	-8°		2		
		1160	30.V	25.VI	174	186	-5	-11°	6	2	.
	183	1159	3.V	29.V	10	52	-7	-18	3	3	I
		1160	30.V	25.VI	5	60	-11	-20	11	3	I
		1161	26.VI	22.VII	11	45	-11	-14	3	.	.
	184	1160	30.V	25.VI	270	279	-10	-22	10	3	.
	185	1160	30.V	25.VI	310	317	-11	-15	1	1	.
		1161	26.VI	22.VII	308	317	-12	-14	3	2	.
		1162	23.VII	19.VIII	324	325	-8	-12	1	1	.
	186	1160	30.V	25.VI	114		-18		1	.	.
		1161	26.VI	22.VII	128		-8		1	.	.
		1162	23.VII	19.VIII	108	135	-10	-15	6	8	.
		1163	20.VIII	15.IX	145	150	-7	-9	1	1	.
	187	1161	26.VI	22.VII	176	213	+11	+20	12	5	.
	188	1161	26.VI	22.VII	11	45	-11	-14	3	.	.
		1162	23.VII	19.VIII	4	42	-13	-18	8	.	.
		1163	20.VIII	15.IX	16		-17		1	.	.
	189	1161	26.VI	22.VII	96	98	+6	+10	1	1	.
		1162	23.VII	19.VIII	86	94	+6	+10	2	1	.
	190	1161	26.VI	22.VII	349		+15		1	.	.
		1162	23.VII	19.VIII	344	346	+8	+10	2	.	.
		1163	20.VIII	15.IX	346	355	+7	+12	4	.	.
		1164	16.IX	12.X	348	7	+10	+19	7	8	I
		1165	13.X	9.XI	1	2	+15	+17	1	2	.
	191	1162	23.VII	19.VIII	137	144	+11	+17	3	.	.
		1163	20.VIII	15.IX	147	182	+11	+16	4	.	.
	192	1162	23.VII	19.VIII	238	258	-10	-11	3	.	.
		1163	20.VIII	15.IX	263	269	-5	-18	3	2	.
		1164	16.IX	12.X	240	255	-5	-9	4	.	.
		1165	13.X	9.XI	245	251	-4	-8	2	.	.
	193	1162	23.VII	19.VIII	324	325	-8	-12	1	1	.
		1163	20.VIII	15.IX	305	322	-11	-16	3	1	.
		1164	16.IX	12.X	309	315	-8	-17	6	3	.
		1165	13.X	9.XI	313	322	-14	-17	3	2	.
		1166	10.XI	6.XII	324		-11		2	.	.
		1167	7.XII	2.I	326		-10		1	1	.
	194	1162	23.VII	19.VIII	28	33	+12	+14	2	.	.
		1163	20.VIII	15.IX	50		+14		.	1	.
		1164	16.IX	12.X	56		+14		.	1	.
	195	1163	20.VIII	15.IX	189	203	-5	-7	6	3	.
	196	1163	20.VIII	15.IX	145	150	-7	-9	1	1	.
		1164	16.IX	12.X	152	156	-8	-10	2	1	.
	197	1164	16.IX	12.X	56		+14		.	1	.
		1165	13.X	9.XI	61	68	+12	+14	3	.	.
	198	1165	13.X	9.XI	320	322	+6	+9	1	2	I
		1166	10.XI	6.XII	321	339	+3	+10	6	.	.
	199	1166	10.XI	6.XII	268	275	-11	-18	1	1	I
		1167	7.XII	2.I	260		-10		1	.	.
	200	1167	7.XII	2.I	1	3	-8		1	1	.
1941		1168	3.I	29.I	355		-2		1	.	.
	201	1168	3.I	29.I	346	11	+11	+14	5	.	.
		1169	30.I	26.II	351	1	+8	+14	4	3	.
		1170	27.II	25.III	340	356	+13	+20	4	2	2
	202	1169	30.I	26.II	212		+14		.	1	.
		1170	27.II	25.III	224	226	+12		2	.	.
	203	1169	30.I	26.II	127	145	-3	-12	5	1	.
		1170	27.II	25.III	140	150	-5	-7	4	.	I
		1171	26.III	21.IV	144		-4		1	.	.
		1172	22.IV	19.V	153		-3		1	.	.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1941	204	1170	27.II	25.III	86°	92°	+10°	+12°	6	2	.
	205	1170	27.II	25.III	169	197	+11	+18	6	1	.
	206	1170	27.II	25.III	247	269	+11	+14	4	3	.
	207	1171	26.III	21.IV	115	129	-6	-12	10	2	1
		1172	22.IV	19.V	122	127	-4	-12	2	.	.
	208	1171	26.III	21.IV	324	330	-6	-8	2	7	1
		1172	22.IV	19.V	326	333	-8	-17	3	3	.
		1173	20.V	15.VI	314	.	-13	.	1	.	.
	209	1172	22.IV	19.V	153	.	-3	.	1	.	.
		1173	20.V	15.VI	145	170	-9	-19	4	3	.
	210	1172	22.IV	19.V	343	344	+2	+3	2	.	.
		1173	20.V	15.VI	11	19	+3	+7	3	2	.
		1174	16.VI	12.VII	14	23	+4	+6	2	1	.
	211	1172	22.IV	19.V	43	57	+20	+26	2	4	.
	212	1172	22.IV	19.V	78	100	+14	+26	2	1	.
		1173	20.V	15.VI	80	93	+11	+16	8	9	3
		1174	16.VI	12.VII	73	.	+11	.	1	.	.
	213	1172	22.IV	19.V	165	187	-2	-4	6	2	.
	214	1172	22.IV	19.V	281	.	+12	.	1	.	.
		1173	20.V	15.VI	252	269	+6	+7	3	.	.
	215	1173	20.V	15.VI	314	.	-13	.	1	.	.
		1174	16.VI	12.VII	330	339	-13	.	.	2	.
		1175	13.VII	9.VIII	322	326	-13	-14	5	.	.
	216	1173	20.V	15.VI	142	145	+7	.	2	.	.
		1174	16.VI	12.VII	118	129	+5	+18	24	9	4
		1175	13.VII	9.VIII	116	131	+11	+15	5	.	.
	217	1174	16.VI	12.VII	195	231	+7	+19	14	6	.
		1175	13.VII	9.VIII	222	.	+11	.	1	.	.
	218	1174	16.VI	12.VII	14	23	+4	+6	2	1	.
		1175	13.VII	9.VIII	26	42	+10	+14	5	.	.
		1176	10.VIII	5.IX	44	46	+9	+11	3	.	.
	219	1174	16.VII	12.VII	155	186	-5	.	.	2	.
		1175	13.VII	9.VIII	157	176	-2	-9	14	10	.
		1176	10.VIII	5.IX	177	188	-2	-9	3	2	.
	220	1175	13.VII	9.VIII	3	5	-10	-15	3	.	.
		1176	10.VIII	5.IX	347	349	-7	.	3	.	.
		1177	6.IX	2.X	353	2	-4	-12	2	3	.
	221	1175	13.VII	9.VIII	116	131	+11	+15	5	.	.
		1176	10.VIII	5.IX	115	150	+6	+14	8	1	.
		1177	6.IX	2.X	143	144	+8	.	.	2	.
	222	1175	13.VII	9.VIII	222	.	+11	.	1	.	.
		1176	10.VIII	5.IX	212	213	+12	+14	1	1	.
		1177	6.IX	2.X	197	220	+5	+21	29	24	3
	223	1178	3.X	29.X	199	230	+11	+15	8	4	.
		1177	6.IX	2.X	2	10	+3	+15	3	1	.
		1178	3.X	29.X	3	9	+13	+14	.	2	1
	224	1179	30.X	26.XI	356	.	+5	.	1	.	.
		1177	6.IX	2.X	143	164	-2	-10	2	.	.
		1178	3.X	29.X	145	156	-1	-15	3	.	.
	225	1179	30.X	26.XI	135	.	-7	.	1	.	.
		1177	6.IX	2.X	119	.	+14	.	1	.	.
	226	1178	3.X	29.X	110	122	+17	+20	3	1	.
		1179	30.X	26.XI	312	342	-15	-20	2	1	.
		1180	27.XI	23.XII	333	336	-18	-20	1	2	.
	227	1179	30.X	26.XI	135	.	-7	.	1	.	.
		1180	27.XI	23.XII	124	152	-6	-10	5	1	.
		1181	24.XII	19.I	124	152	-5	-12	5	1	1
1942		1182	20.I	15.II	161	.	-6	.	.	1	.



## Проявление солнечной активности в извержениях

85

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1942	228	1181	24.XII	19.I	175°	.	+10°	.	.	I	.
		1182	20.I	15.II	188	.	+6	.	I	.	.
		1183	16.II	15.III	183	215°	0	+10°	7	7	3
		1184	16.III	11.IV	197	219	+2	+12	6	10	I
		1185	12.IV	8.V	177	226	+8	+17	9	3	.
	229	1182	20.I	15.II	I	4	+12	+14	2	.	.
		1183	16.II	15.III	4	.	+2	+3	2	.	.
		1184	16.III	11.IV	4	6	+3	.	2	.	.
	230	1182	20.I	15.II	39	.	-13	.	I	.	.
		1183	16.II	15.III	40	.	-13	.	I	.	.
		1184	16.III	11.IV	18	35	-5	-9	7	2	.
		1185	12.IV	8.V	30	40	-4	-11	5	2	I
	231	1185	12.IV	8.V	291	306	+10	+14	9	I	I
	232	1185	12.IV	8.V	217	224	-9	-10	2	2	.
	233	1187	6.VI	2.VII	133	141	+5	+9	4	.	.
	234	1188	3.VII	29.VII	140	.	+10	.	I	.	.
		1187	6.VI	2.VII	346	.	-9	.	I	I	.
	235	1188	3.VII	29.VII	348	.	-9	.	I	.	.
		1188	3.VII	29.VII	261	293	-1	-8	9	4	3
	236	1189	30.VII	25.VIII	299	.	-2	.	I	.	.
		1189	30.VII	25.VIII	287	.	+10	.	I	.	.
		1190	26.VIII	21.IX	266	275	+9	+14	2	I	.
	237	1191	22.IX	19.X	276	.	+14	.	I	.	.
		1189	30.VII	25.VIII	231	.	-12	.	I	.	.
		1190	26.VIII	21.IX	239	244	-6	-9	2	2	.
	238	1189	30.VII	25.VIII	4	.	-6	.	I	.	.
		1190	26.VIII	21.IX	42	45	-5	-8	I	2	.
		1191	22.IX	19.X	40	50	-7	-9	2	.	.
	239	1191	22.IX	19.X	174	.	-11	.	I	.	.
		1192	20.X	15.XI	141	180	0	-12	6	6	2
		1193	16.XI	12.XII	145	174	-6	-10	6	2	.
	240	1191	22.IX	19.X	300	.	-6	.	I	.	.
		1192	20.X	15.XI	316	.	-9	.	I	.	.
		1193	16.XI	12.XII	311	319	-2	-8	3	.	.
		1194	13.XII	9.I	317	325	-4	-6	I	I	.
	241	1195	10.I	5.II	325	.	-6	.	I	.	.
		1192	20.X	15.XI	76	87	-10	-14	3	I	.
		1193	16.XI	12.XII	86	94	-10	-13	4	.	.
	242	1193	16.XI	12.XII	200	203	+8	.	3	2	.
	243	1193	16.XI	12.XII	254	273	-4	-8	4	I	.
		1194	13.XII	9.I	264	265	-7	-8	2	.	.
1943	244	1194	13.XII	9.I	144	145	+2	+5	5	.	.
	245	1196	6.II	4.III	88	106	+6	+15	20	8	I
	246	1197	5.III	1.IV	109	.	+11	.	I	.	.
		1196	6.II	4.III	280	285	+5	+8	7	3	.
		1197	5.III	1.IV	285	297	+1	+6	11	4	.
	247	1198	2.IV	28.IV	285	297	0	+20	4	2	.
		1197	5.III	1.IV	109	.	+11	.	I	.	.
		1198	2.IV	28.IV	95	103	+8	+12	18	8	.
	248	1199	29.IV	25.V	106	109	+8	+9	2	I	.
		1199	29.IV	25.V	165	187	-40	-41	3	I	.
		1200	26.V	21.VI	145	.	-42	.	I	.	.
	249	1202	20.VII	15.VIII	305	321	-1	-2	4	I	.
	250	1203	16.VIII	11.IX	76	87	+12	+17	8	3	.
		1204	12.IX	8.X	67	77	+18	.	4	.	.
	251	1206	6.XI	2.XII	75	84	+12	+17	3	.	.
	252	1207	3.XII	20.XII	228	232	+7	.	3	.	.
	253	1207	3.XII	29.XII	131	138	-20	-24	4	I	.

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1944	254	1211	21.III	16.IV	306°	308°	-15°	-25°	2	4	.
	255	1213	15.V	10.VI	195	204	-2	+3	6	4	.
	256	1213	15.V	10.VI	158	163	-20	-22	3	.	.
	257	1216	4.VIII	31.VIII	71		-24		1	.	.
		1217	1.IX	27.IX	48	50	-24	.	2	.	.
		1218	28.IX	24.X	50		-25	.	1	.	.
	258	1220	21.XI	18.XII	52	65	-15	-25	9	3	.
1945	259	1223	11.II	10.III	122		-19		1	.	.
		1224	11.III	6.IV	122	143	-31	-35	4	1	.
		1225	7.IV	3.V	135	150	-18	-24	3	3	.
		1226	4.V	31.V	137	150	-25	-27	7	.	.
		1227	1.VI	27.VI	120	138	-20	-31	5	.	.
	260	1224	11.III	6.IV	74	80	-20	-24	3	.	.
	261	1225	7.IV	3.V	30	39	-18	-21	9	4	.
	262	1225	7.IV	3.V	324	340	-18	-28	3	.	.
	263	1226	4.V	31.V	237	241	-18	-20	3	1	.
	264	1227	1.VI	27.VI	19	30	-13	-19	2	1	.
	265	1227	1.VI	27.VI	305		+30	+32	1	1	.
	266	1229	25.VII	20.VIII	98	106	+23	+27	7	2	.
		1230	21.VIII	16.IX	77		+25	.	1	.	.
	267	1231	17.IX	14.X	136	146	+22	+24	5	1	.
	268	1231	17.IX	14.X	200	201	+27	.		2	.
		1232	15.X	10.XI	198		+18	.	1	.	.
		1233	11.XI	7.XII	197		+27	.	1	.	.
		1234	8.XII	4.I	197		+30	.	1	.	.
	269	1231	17.IX	14.X	293	300	+23	+29	7	1	.
		1232	15.X	10.XI	299		+21	+23	1	.	.
	270	1231	17.IX	14.X	126	138	-20	-34	4	1	.
		1232	15.X	10.XI	115		-16	.	2	.	.
	271	1231	17.IX	14.X	274	294	-18	-19	2	.	.
		1232	15.X	10.XI	276	282	-19	-21	4	.	.
	272	1232	15.X	10.XI	248	255	+27	-30	2	1	.
	273	1232	15.X	10.XI	198		+18	.	1	.	.
		1233	11.XI	7.XII	197		+27	.	1	.	.
		1234	8.XII	4.I	197		+30	.	1	.	.
		1235	5.I	31.I	186		+17	+19	4	.	.
		1236	1.II	27.II	191		+18	.	1	.	.
	274	1233	11.XI	7.XII	68	70	-15	.	2	.	.
		1234	8.XII	4.I	66		-14	.	1	.	.
	275	1235	5.I	31.I	288	313	+26	+30	2	.	.
		1236	1.II	27.II	278	306	+22	+32	15	12	6
		1237	28.II	27.III	264	289	+24	+29	10	1	3
		1238	28.III	23.IV	259	268	+23	+32	12	1	.
	276	1237	28.II	27.III	347	10	+20	+28	4	1	1
	277	1237	28.II	27.III	319		+27	.	1	.	.
		1238	28.III	23.IV	307	332	+17	+33	4	.	.
		1239	24.IV	20.V	310	340	+25	+34	4	1	.
		1240	21.V	16.VI	302	339	+14	+22	7	.	.
		1241	17.VI	13.VII	343		+17	.	1	.	.
278	1237	28.II	27.III	118	140	-38	-39	3	.	.	
	1238	28.III	23.IV	120	128	-14	-35	3	1	.	
	1239	24.IV	20.V	126		-35	.	1	.	.	
279	1238	28.III	23.IV	181	211	-30	-36	4	.	.	
	1239	24.IV	20.V	209	224	-11	-29	16	2	.	
	1240	21.V	16.VI	231		-20	.	1	.	.	
280	1239	24.IV	20.V	87	105	+7	+15	4	1	.	
	1240	21.V	16.VI	86		+18	.	1	.	.	
281	1240	21.V	16.VI	281		+28	.	1	.	.	
	1241	17.VI	13.VII	303	308	+31	+34	1	1	.	

## Проявление солнечной активности в изержениях

87

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1946	282	1240	21.V	16.VI	231 <sup>0</sup>	.	-20 <sup>0</sup>	.	1	.	.
		1241	17.VI	13.VII	236	.	-20	.	2	.	.
	283	1240	21.V	16.VI	86	.	+18	.	1	.	.
		1241	17.VI	13.VII	94	134 <sup>0</sup>	+16	+25 <sup>0</sup>	2	2	.
		1242	14.VII	10.VIII	103	118	+8	+17	4	1	.
		1243	11.VIII	6.IX	103	117	+20	+27	5	.	.
		1244	7.IX	3.X	102	105	+21	+25	2	.	.
		1245	4.X	31.X	113	.	+25	+26	2	.	.
	284	1241	17.VI	13.VII	189	214	-29	-39	2	1	.
		1242	14.VII	10.VIII	189	.	-24	.	1	.	.
	285	1241	17.VI	13.VII	343	.	+17	.	1	.	.
		1242	14.VII	10.VIII	353	.	+17	.	1	.	.
		1243	11.VIII	6.IX	349	358	+17	+18	3	2	.
	286	1241	17.VI	13.VII	93	101	-15	-25	3	1	.
		1242	14.VII	10.VIII	91	113	-23	-33	8	4	1
		1243	11.VIII	6.IX	96	102	-23	-31	2	.	.
	287	1241	17.VI	13.VII	357	359	-11	.	1	1	.
		1242	14.VII	10.VIII	3	5	-18	-20	4	.	.
		1243	11.VIII	6.IX	349	7	-12	-24	3	2	.
		1244	7.IX	3.X	1	.	-20	.	2	.	.
	288	1242	14.VII	10.VIII	193	211	+20	+25	23	7	8
		1243	11.VIII	6.IX	178	230	+11	+22	4	2	.
	289	1243	11.VIII	6.IX	141	.	+16	.	1	.	.
		1244	7.IX	3.X	124	146	+7	+24	7	2	.
	290	1243	11.VIII	6.IX	178	230	+11	+22	4	2	.
		1244	7.IX	3.X	184	203	+16	+22	10	4	3
		1245	4.X	31.X	192	222	+14	+16	4	1	.
	291	1244	7.IX	3.X	237	247	+11	+23	7	3	1
	292	1244	7.IX	3.X	161	165	-13	-15	4	.	1
		1245	4.X	31.X	164	180	-14	-16	1	2	.
	293	1245	4.X	31.X	192	222	+14	+16	4	1	.
		1246	1.XI	27.XI	139	230	+9	+20	12	1	1
	294	1245	4.X	31.X	164	180	-14	-16	1	2	.
		1246	1.XI	27.XI	159	168	-10	-25	3	1	.
		1247	28.XI	24.XII	159	.	-13	.	1	.	.
	295	1246	1.XI	27.XI	29	49	+11	+17	12	2	.
		1247	28.XI	24.XII	47	57	+12	+15	2	.	1
		1248	25.XII	21.I	37	.	+19	.	1	.	.
	296	1246	1.XI	27.XI	91	104	-7	-12	11	3	.
		1247	28.XI	24.XII	100	109	-3	-11	6	1	1
		1248	25.XII	21.I	93	117	-5	-21	2	5	.
	297	1246	1.XI	27.XI	3	.	-22	.	1	.	.
		1247	28.XI	24.XII	2	.	-26	.	1	.	.
		1248	25.XII	21.I	359	34	-7	-17	7	1	.
		1249	22.I	17.II	22	27	-8	-15	2	.	.
	298	1246	1.XI	27.XI	232	235	-23	-25	3	.	.
		1247	28.XI	24.XII	224	238	-21	-23	1	1	.
	299	1246	1.XI	27.XI	314	.	+28	.	.	1	.
		1247	28.XI	24.XII	309	311	+12	+16	2	.	1
	300	1247	28.XI	24.XII	253	258	+33	+35	2	.	.
		1248	25.XII	21.I	243	247	+30	+32	2	1	.
1947	301	1248	25.XII	21.I	75	91	+14	+22	2	.	1
	302	1248	25.XII	21.I	259	277	+15	+18	2	1	.
		1249	22.I	17.II	265	279	+20	.	2	.	.
	303	1248	25.XII	21.I	70	77	-12	-25	4	1	.
		1249	22.I	17.II	75	108	-12	-24	11	2	1
		1250	18.II	16.III	80	118	-11	-30	35	8	.
		1251	17.III	12.IV	64	102	-17	-33	31	8	.
		1252	13.IV	10.V	52	112	-4	-28	14	4	.

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1947	304	1248	25.XII	20.I	331°		-30°		1	.	.
		1249	22.I	17.II	320		-16		3	.	I
	305	1248	25.XII	21.I	298	335°	-12	-30°	2	.	I
		1249	22.I	17.II	281	302	-10	-20	3	.	.
		1250	18.II	16.III	266		-10		1	.	.
	306	1251	17.III	12.IV	268		-12		1	.	.
		1249	22.I	17.II	146	167	-12	-20	5	.	.
		1250	18.II	16.III	160	198	-11	-25	6	I	.
		1251	17.III	12.IV	175	176	-20	-22	2	.	.
		1252	13.IV	10.V	178		-24		1	.	.
	307	1250	18.II	16.III	49	59	-8	-12	4	.	.
	308	1250	18.II	16.III	76	95	+10	+17	11	3	I
	309	1250	18.II	16.III	294	311	-17	-25	3	I	.
		1251	17.III	12.IV	306		-12		1	.	.
	310	1251	17.III	12.IV	268		-12		1	.	.
		1252	13.IV	10.V	250	278	-9	-26	3	I	.
	311	1251	17.III	12.IV	306		-12		1	.	.
		1252	13.IV	10.V	308	322	-14	-22	3	.	.
	312	1251	17.III	12.IV	192	193	+10	+14	2	.	.
		1252	13.IV	10.V	175	205	+10	+24	6	I	.
		1253	11.V	6.VI	178	208	+14	+21	27	10	.
	313	1254	7.VI	3.VII	183	192	+21	+23	6	.	.
		1251	17.III	12.IV	3		-16		1	.	.
		1252	13.IV	10.V	353		-10	-16	3	.	.
		1253	11.V	6.VI	353	360	-10	-18	4	I	.
		1254	7.VI	3.VII	350	355	-23	-25	2	I	.
	314	1255	4.VII	30.VII	346	358	-18	-20	2	.	.
		1256	31.VII	27.VIII	4	6	-16	-17	2	.	.
		1251	17.III	12.IV	132	136	-15	-17	2	.	.
		1252	13.IV	10.V	129	166	-7	-19	5	3	.
		1253	11.V	6.VI	149	181	-8	-19	10	I	.
		1254	7.VI	3.VII	164	190	-12	-25	10	2	.
		1255	4.VII	30.VII	173		-23		1	.	.
	315	1251	17.III	12.IV	36		-15		1	.	.
		1252	13.IV	10.V	15	34	-12	-19	6	.	.
		1253	11.V	6.VI	40	49	-9	-33	7	5	.
		1254	7.VI	3.VII	41	48	-19	-23	2	.	I
		1255	4.VII	30.VII	31	33	-17	-20	2	.	.
	316	1252	13.IV	10.V	347	352	+11	+14	4	I	.
		1253	11.V	6.VI	354		+9		2	.	.
	317	1252	13.IV	10.V	53	63	+13	+20	4	I	.
		1253	11.V	6.VI	57	68	+17	+22	2	.	.
	318	1252	13.IV	10.V	302	307	+20	+21	2	.	.
		1253	11.V	6.VI	285	328	+14	+26	11	3	I
		1254	7.VI	3.VII	308	326	+14	+24	5	.	I
	319	1252	13.IV	10.V	93	104	+19	+21	3	.	.
		1253	11.V	6.VI	114	131	+20	+22	3	.	.
		1254	7.VI	3.VII	127	134	+12	+25	3	I	.
		1255	4.VII	30.VII	136	155	+10	+30	11	2	.
		1256	31.VII	27.VIII	132	156	+11	+22	7	.	.
	320	1253	11.V	6.VI	116	128	-21	-27	7	3	.
		1254	7.VI	3.VII	106	114	-19	-26	7	I	.
		1255	4.VII	30.VII	91	114	-18	-25	6	2	.
		1256	31.VII	27.VIII	88	111	-19	-23	5	.	.
	321	1253	11.V	6.VI	89	104	-18	-23	11	I	.
		1254	7.VI	3.VII	67	75	-19	-35	8	I	.
		1255	4.VII	30.VII	74	83	-12	-20	8	.	.
		1256	31.VII	27.VIII	53	78	-11	-18	5	.	.

## Проявление солнечной активности в извержениях

89

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1947	322	1253	11.V	6.VI	206°	221°	-16°	-30°	2	.	.
		1254	7.VI	3.VII	209	219	-20	-27	2	.	.
		1255	4.VII	30.VII	214	216	-9	-16	2	.	.
		1256	31.VII	27.VII	213	243	-5	-25	21	2	.
		1257	28.VIII	23.IX	209	210	-12	-16	2	.	.
	323	1253	11.V	6.VI	159	166	+21	+26	5	1	.
		1254	7.VI	3.VII	155	179	+9	+29	16	6	.
		1255	4.VII	30.VII	163	204	+5	+32	25	5	1
		1256	31.VII	27.VIII	166	229	+3	+20	46	24	1
		1257	28.VIII	23.IX	186	233	+1	+23	13	1	1
	324	1254	7.VI	3.VII	207	239	+6	+23	13	2	.
	325	1254	7.VI	3.VII	264	277	-12	-15	4	1	.
		1255	4.VII	30.VII	271	.	-11	.	1	.	.
	326	1254	7.VI	30.VII	4	29	+11	+23	8	1	.
		1255	4.VII	30.VII	24	.	+13	.	1	.	.
		1256	31.VII	27.VIII	26	.	+6	.	1	.	.
		1257	28.VIII	23.IX	34	.	+13	.	1	.	.
	327	1254	7.VI	3.VII	350	355	-23	-25	2	.	.
		1255	4.VII	30.VII	346	358	-18	-20	2	.	.
		1256	31.VII	27.VIII	4	6	-16	-17	2	.	.
		1257	28.VIII	23.IX	14	.	-23	.	2	.	.
		1258	24.IX	20.X	9	21	-10	-30	4	.	.
	328	1255	4.VII	30.VII	63	90	+15	+29	6	2	.
		1256	31.VII	27.VIII	79	.	+31	.	1	.	.
	329	1255	4.VII	30.VII	308	323	-16	-21	10	3	.
		1256	31.VII	27.VIII	304	322	-16	-35	26	14	1
		1257	28.VIII	23.IX	326	.	-9	.	1	.	.
	330	1255	4.VII	30.VII	274	299	+15	+20	5	.	.
		1256	31.VII	27.VIII	309	329	+15	+32	10	6	1
		1257	28.VIII	23.IX	310	315	+20	+23	2	1	.
	331	1255	4.VII	30.VII	271	.	-11	.	1	.	.
		1256	31.VII	27.VIII	257	281	-4	-21	26	5	.
		1257	28.VIII	23.IX	255	287	-8	-18	15	2	.
		1258	24.IX	20.X	280	.	-15	.	.	1	.
	332	1256	31.VII	27.VIII	352	1	+10	+17	3	.	.
		1257	28.VIII	23.IX	12	.	+19	.	1	.	.
	333	1256	31.VII	27.VIII	248	258	+9	+14	3	.	.
		1257	28.VIII	23.IX	268	276	+11	+20	4	1	.
		1258	24.IX	20.X	273	293	+13	+19	5	.	.
		1259	21.X	16.XI	290	.	+11	+19	1	1	.
	334	1256	31.VII	27.VIII	138	142	-18	-19	2	.	.
		1257	28.VIII	23.IX	146	176	-5	-20	10	.	.
		1258	24.IX	20.X	158	163	-13	-20	1	1	.
		1259	21.X	16.XI	176	180	-10	-11	1	1	.
	335	1256	31.VII	27.VIII	110	114	+17	+20	4	.	.
		1257	28.VIII	23.IX	51	90	+9	+17	23	2	.
		1258	24.IX	20.X	64	80	+9	+25	3	.	.
		1259	21.X	16.XI	61	82	+8	+21	3	.	.
		1260	17.XI	14.XI	82	.	+7	.	1	.	.
	336	1257	28.VIII	23.IX	328	343	+7	+20	5	2	.
		1258	24.IX	20.X	336	341	+15	+19	4	1	1
	337	1257	28.VIII	23.IX	209	210	-12	-16	2	.	.
		1258	24.IX	20.X	221	261	-1	-24	8	1	.
		1259	21.X	16.XI	217	245	-17	-20	3	.	.
	338	1257	28.VIII	23.IX	186	233	+1	+23	13	6	1
		1258	24.IX	20.X	182	234	+12	+41	17	4	1
		1259	21.X	16.XI	182	.	+20	+23	.	2	.
	339	1258	24.IX	20.X	280	321	-8	-22	6	.	.
		1259	21.X	16.XI	281	284	-14	-17	2	.	.

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1947	340	1260	17.XI	14.XII	285°	322°	- 5°	-28°	9	.	.
		1261	15.XII	10.I	292	313	- 9	-16	2	.	.
	341	1260	17.XI	14.XII	158	180	-20	.	2	.	.
1948		1261	15.XII	10.I	138	158	-12	-16	5	.	.
		1262	11.I	6.II	137	161	- 5	-27	7	I	.
		1263	7.II	5.III	163	166	-10	-14	2	.	.
	342	1261	15.XII	10.I	229	.	-23	.	1	.	.
		1262	11.I	6.II	238	254	-12	-15	2	.	.
		1263	7.II	5.III	216	260	- 3	-15	2	.	.
		1264	6.III	1.IV	206	249	-11	-28	9	.	.
		1265	2.IV	28.IV	176	262	- 4	-22	33	7	.
		1266	29.IV	25.V	178	244	- 4	-27	39	17	3
		1267	26.V	22.VI	175	258	- 8	-29	11	.	.
	343	1262	11.I	6.II	332	339	- 8	-16	2	.	.
		1263	7.II	5.III	338	346	-12	-14	2	.	.
		1264	6.III	1.IV	332	359	-12	-15	3	I	.
		1265	2.IV	28.IV	325	344	- 7	-19	7	.	.
		1266	29.IV	25.V	300	342	- 9	-24	8	4	.
		1267	26.V	22.VI	322	344	-14	-17	9	.	.
		1268	23.VI	19.VII	323	330	-14	-25	4	.	.
	344	1263	7.II	5.III	2	37	+ 8	+18	11	2	.
		1264	6.III	1.IV	5	49	+10	+20	5	I	.
	345	1263	7.II	5.III	236	251	+20	+25	6	I	.
		1264	6.III	1.IV	228	247	+16	+33	11	6	3
		1265	2.IV	28.IV	238	240	+13	+23	1	I	.
	346	1264	6.III	1.IV	322	325	+ 7	+17	1	2	.
		1265	2.IV	28.IV	314	.	+14	.	1	.	.
	347	1265	2.IV	28.IV	314	.	+14	.	1	.	.
		1266	29.IV	25.V	313	320	+12	+22	4	2	.
	348	1265	2.IV	28.IV	28	58	+14	+29	17	5	.
		1266	29.IV	25.V	31	50	+10	+23	5	I	.
	349	1265	2.IV	28.IV	73	98	- 8	-17	3	3	.
		1266	29.IV	25.V	92	93	-13	-16	2	.	.
	350	1265	2.IV	28.IV	144	161	+ 9	+20	4	.	.
		1266	29.IV	25.V	159	.	+12	.	1	.	.
	351	1265	2.IV	28.IV	120	122	-15	-17	2	.	.
		1266	29.IV	25.V	128	150	- 5	-16	12	5	.
		1267	26.V	22.VI	120	164	0	-21	13	3	.
	352	1265	2.IV	28.IV	210	.	+ 5	.	1	.	.
		1266	29.IV	25.V	197	224	+ 5	+18	5	.	.
		1267	26.V	22.VI	213	315	+12	+19	2	.	.
	353	1265	2.IV	28.IV	93	96	+14	+15	1	I	.
		1266	29.IV	25.V	123	.	+12	.	1	.	.
	354	1266	29.IV	25.V	245	279	+10	+12	5	.	.
		1267	26.V	22.VI	266	301	+ 9	+29	18	I	.
		1268	23.VI	19.VII	243	277	+ 5	+18	9	I	.
	355	1266	29.IV	25.V	123	159	+12	.	1	.	.
		1267	26.V	22.VI	97	153	+11	+17	4	I	.
		1268	23.VI	19.VII	86	145	+10	+19	12	.	.
		1269	20.VII	15.VIII	86	105	+14	+16	3	I	.
	356	1267	26.V	22.VI	39	.	-15	.	1	.	.
		1268	23.VI	19.VII	32	41	- 4	- 8	3	I	.
		1269	20.VII	15.VIII	12	16	-17	-20	3	.	.
		1270	16.VIII	11.IX	17	.	-19	.	1	.	.
	357	1269	20.VII	15.VIII	143	171	- 4	-13	6	3	.
	358	1269	20.VII	15.VIII	309	352	- 3	-27	8	5	.
		1270	16.VIII	11.IX	314	344	- 4	-25	4	I	.
	359	1269	20.VII	15.VIII	12	16	-17	-20	3	.	.
		1270	16.VIII	11.IX	17	.	-19	.	1	.	.

## Проявление солнечной активности в извержениях

91

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1948	360	1269	20.VII	15.VIII	207°	230°	+16°	+21°	9	2	.
		1270	16.VIII	11.IX	216	222	+22	+25	2	1	.
	361	1269	20.VII	15.VIII	86	105	+14	+16	3	1	.
		1270	16.VIII	11.IX	112	142	+13	+21	12	1	.
		1271	12.IX	9.X	109	148	+5	+25	26	5	.
	362	1269	20.VII	15.VIII	251	299	+5	+17	15	5	.
		1270	16.VIII	11.IX	291	336	+13	+21	19	4	.
		1271	12.IX	9.X	299	329	+10	+17	2	1	.
	363	1269	20.VII	15.VIII	86	113	-8	-23	13	2	.
		1270	16.VIII	11.IX	106	122	-5	-13	3	.	.
		1271	12.IX	9.X	111	116	-12	-13	2	.	.
		1272	10.X	5.XI	113	127	-10	-19	2	1	.
		1273	6.XI	2.XII	121	124	-11	-14	1	.	.
	364	1270	16.VIII	11.IX	205	213	-15	-20	2	.	.
		1271	12.IX	9.X	220	228	-5	-11	6	1	.
		1272	10.X	5.XI	225	250	-6	-13	12	3	.
	365	1270	16.VIII	11.IX	283	296	-5	-9	1	1	.
		1271	12.IX	9.X	260	299	-3	-21	16	6	.
		1272	10.X	5.XI	286	291	-5	-8	1	1	.
	366	1270	16.VIII	11.IX	267	268	+4	+5	2	.	.
		1271	12.IX	9.X	232	274	+10	+17	9	5	.
		1272	10.X	5.XI	240	284	+5	+26	20	9	.
		1273	6.XI	2.XII	242	272	+10	+23	2	1	.
	367	1271	12.IX	9.X	313	348	-9	-24	7	1	.
		1272	10.X	5.X	332	352	-6	-25	6	.	.
	368	1271	12.IX	9.X	299	329	+10	+17	2	1	.
		1272	10.X	5.XI	309	330	+11	+24	7	2	.
	369	1271	12.IX	9.X	41	44	+11	+14	2	.	.
		1272	10.X	5.XI	16	77	+7	+29	12	.	.
		1273	6.XI	2.XII	32	70	+6	+26	5	3	.
	370	1271	12.IX	9.X	111	116	-12	-13	2	.	.
		1272	10.X	5.XI	113	127	-10	-19	2	.	.
		1273	6.XI	2.XII	121	124	-11	-14	1	1	.
		1274	3.XII	30.XII	76	95	-10	-17	8	2	.
	371	1272	10.X	5.XI	190	.	+7	.	.	1	.
		1273	6.XI	2.XII	169	175	+6	+16	4	1	.
	372	1272	10.X	5.XI	165	184	-5	-13	3	1	.
		1273	6.XI	2.XII	195	231	-8	-15	12	3	.
		1274	3.XII	30.XII	187	233	-6	-16	2	7	.
	373	1272	10.X	5.XI	307	.	-3	.	1	.	.
		1273	6.XI	2.XII	300	304	-11	.	2	2	.
		1274	3.XII	30.XII	306	322	-5	-6	3	.	.
	374	1273	6.XI	2.XII	123	.	+23	.	1	.	.
		1274	3.XII	30.XII	125	133	+7	+21	7	1	.

Таким образом, область переместилась к меньшим долготам, т. е. переместилась к востоку.

На следующем обороте (№ 1129), центром этой области надо считать 220° по долготу. Следовательно, область продолжает перемещаться в том же направлении. На обороте № 1130 начинается новый импульс № 97 (заканчивается старый). Центр области около 200° долготы. На обороте № 1131 центр области находится на долготу 174°, область снова переместилась на восток.

В качестве примера перемещения активных областей к западу можно привести импульс № 106. Этот импульс (оборот № 1132) начинается

одним извержением, гелиографическая долгота которого  $112^\circ$ . На обороте № 1134 область опять перемещена к западу—ее центр на долготе  $145^\circ$ .

Рассмотрим пример импульса, внутри которого активная область перемещается то к западу, то к востоку. Небольшой импульс № 286 начинается с оборота № 1241. Центр области находится на долготе  $97^\circ$ . На обороте № 1242 область переместилась к западу—долгота центра области  $106^\circ$ . На обороте № 1243 центр области находится на долготе  $99^\circ$ , т. е. область перемещена к востоку.

Таким образом, при тщательном рассмотрении всех имеющихся у нас активных областей (их всего 928), явно обнаруживается, что одни активные области перемещаются от оборота к обороту систематически к востоку, другие—к западу, а некоторые держатся примерно на одном и том же месте в течение нескольких оборотов.

Являются ли эти перемещения реальными или вызваны тем обстоятельством, что для отсчета долгот в системе Керрингтона угловая скорость вращения Солнца принимается одинаковой для всех широт? Как известно, эта скорость равна  $14.18^\circ$ , что соответствует широте  $15.7^\circ$ , на основе закона изменения угловой скорости вращения Солнца в зависимости от гелиографической широты:

$$\xi = 14.37 - 2.60 \sin^2 \varphi$$

Следовательно, широты, отличающиеся от значения  $15.7^\circ$ , будут иметь некоторые перемещения по долготе относительно меридиана, обращающегося с вышеуказанной угловой скоростью.

По наблюдениям устойчивых пятен, эти перемещения таковы [17]:

широты:  $0^\circ, 5^\circ, 10^\circ, 15^\circ, 20^\circ, 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$ .

перемещения:  $+5^\circ, +4.5^\circ, +3^\circ, +0.5^\circ, -3.0^\circ, -7.5^\circ, -12.5^\circ, -18^\circ$ . Плюс означает перемещение к западу, а минус—к востоку.

Учитывая это обстоятельство и принимая во внимание полушария Солнца, мы подсчитали средние перемещения активных областей к востоку и к западу и получили следующие значения:

	К востоку	К западу
Северное полушарие:	8.6	7.3
Южное полушарие:	7.2	8.2

Как видим, особой разницы между восточными и западными перемещениями по величине не существует; также нет заметной разницы между перемещениями активных областей северного и южного полушарий.

Но факт существования перемещений активных областей и к востоку и к западу несомненен. Несистематический характер этих перемещений указывает, в частности, на отсутствие связи их с фазой одиннадцатилетнего цикла, что действительно и имеет место.

Рассматривая размеры активных областей, получим для средней их протяженности по долготе  $17^\circ$ , а по широте около  $7^\circ$ .

Количество извержений в активных областях колеблется от 1 до 70 единиц; в среднем 7 извержений. В годы максимума солнечной деятельности активные области с многочисленными извержениями встречаются в гораздо большем количестве (как и следовало ожидать), чем в годы минимума. Так, например, в течение 1937 года активных областей можно насчитать около 104 или в 1938 году—около 119, в то время, как в течение



1943—45 гг., за три года, их число составляет всего 54. Подобным же образом изменяются и размеры активных областей.

Сравнение извержений внутри активной области с пятнами, которые с этой целью были нанесены на соответствующих местах наших синоптических карт, показывает связь между ними как в пространстве, так и во времени т. е. там, где имеются извержения, обязательно встречаются или пятна, или поры, за небольшими исключениями. Подробнее об этом будет сказано ниже.

Таким образом, рассмотрение активных областей показывает, что существует пространственная концентрация извержений в течение достаточно длительного промежутка времени (от 1-го до 7 и больше оборотов Солнца). Активных областей достаточно много и они занимают достаточно большую площадь поверхности Солнца, особенно—в годы, близкие к максимуму деятельности Солнца. Извержения внутри активной области находятся в тесной связи с пятнами и, повидимому, также и с другими явлениями на Солнце.

Все эти особенности активных областей, характеризуют свойства импульсов солнечной активности, т. е. гораздо более крупного процесса, охватывающего различные слои солнечной атмосферы. Исследование импульсов и их свойств имеет большое значение для изучения Солнца в целом. Такое рассмотрение вопроса дает возможность, наряду с детальным исследованием отдельных явлений на Солнце (их природы, характера возникновения, развития и исчезновения), уяснить также связанные с ними земные явления, предсказание которых (т. е. установление фазы развития импульса солнечной активности, при которой происходит данное геофизическое явление [23, 24, 25]), особенно важно для практических целей.

Мы отобрали 374 импульса солнечной активности. Их список дан в таблице I. Рассмотрим—каковы форма и характер развития импульсов? Некоторые из них внезапно возникают и подобным же образом исчезают как, например, импульс № 69, который состоит из 29 извержений. Эта вспышка возникает, развивается и исчезает в течение одного оборота (№ 1118). Ни в предыдущем (№ 1117), ни в последующем (№ 1119) оборотах, в соответствующей области, ни одного извержения не наблюдалось. Подобные импульсы встречаются не очень редко (к таким относятся, например, импульсы: № 256—оборот № 1213, № 318—оборот № 1250 и т. д.).

Характерным развитием импульса по извержениям можно считать сравнительно медленное возрастание активности до нулевой фазы (т. е. в нашем случае, до момента, когда количество извержений в данной активной области достигает максимального значения) и сравнительно быстрое исчезновение после максимума.

При этом, возрастание активности импульса происходит сначала сравнительно медленно—иногда оставаясь в течение некоторого времени практически на неизменном уровне активности. Но приближаясь к моменту максимального развития, активность резко поднимается до нулевой фазы импульса. С другой стороны, импульсы, развитие которых показывает, наоборот, быструю восходящую ветвь и сравнительно медленное спускание после нулевой фазы, тоже не так редки.

Ниже приводятся промеры обоих видов импульсов. Импульс № 119 начинается с оборота № 1136. Область состоит из трех слабых извержений. Фаза импульса—3, т. к. этот момент находится на третьем обороте от нулевой фазы на ветви возрастания импульса. На обороте № 1137, т. е. на фазе импульса 2, область немного возросла. Она состоит из 6 извержений. 3 из них—сильные, с интенсивностью 2. На обороте № 1138 (фаза импульса:—1) активность процесса продолжает расти—в области возникли 11 извержений; два из них—сильных, с интенсивностью 2. На следующем обороте № 1139 мы имеем нулевую фазу импульса. В области 47 извержений. Из них 26 сильных, с интенсивностью 2, и одно более мощное, с интенсивностью 3. Со следующего оборота № 1140 импульс начинает потухать. Фаза импульса +1. Имеем всего 12 извержений: из них два сильных, с интенсивностью 2. На обороте № 1141 (фаза импульса +2) появились только два извержения. На этом импульс заканчивается.

Для наглядного представления развития импульса можно привести такую схему:

№№ оборотов Солнца	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142
Фазы импульса	—3	—2	—1	0	+1	+2	+3
Количество извержений	3	6	11	47	12	2	0

Как видно, ветвь возрастания импульса более длинная (состоит из трех оборотов Солнца), чем ветвь спада, которая длится в течение двух оборотов.

Примером более обыкновенного по мощности импульса можно привести импульс № 194, который начинается с оборота № 1161 одним слабым извержением. Фаза импульса —3. На следующем обороте (1162) возникли два слабых извержения; фаза импульса—2. На фазе—1 (оборот № 1163) в этой области имеется всего 4 извержения. На нулевой фазе импульса (оборот № 1164) количество извержений возросло до 16; из них 8—сильных, с интенсивностью 2, и одно, с интенсивностью 3. На следующем обороте (№ 1165), при фазе импульса +1, возникли 3 извержения и импульс потух; на обороте № 1166 не возникло ни одного извержения.

Схематически этот импульс представляется так:

№№ оборотов Солнца	1161	1162	1163	1164	1165	1166
Фаза импульса	—3	—2	—1	0	+1	+2
Количество извержений	1	2	4	16	3	0

Длительность возрастания импульса —3 оборота Солнца, а длительность исчезновения 1 оборот.

В качестве примера внезапного появления импульса и сравнительно медленного угасания можно привести импульс № 175, который начинается прямо от нулевой фазы. На обороте № 1153 в рассматриваемой области не было ни одного извержения. На обороте № 1154 возникло 18 извержений (нулевая фаза); из них 5—с интенсивностью 2 и одна с интенсивностью 3. На обороте № 1155 (фаза импульса +1) количество извержений уменьшилось до 7. Из них 3—с интенсивностью 2. На обороте № 1156 (фаза импульса +2) возникли еще два извержения и импульс закончился.

Схема этого импульса такова:

№№ оборотов Солнца	1153	1154	1155	1156
Фазы импульса	-1	0	+1	+2
Количество извержений	0	18	7	2

В качестве примера обратной импульсу № 194 картины можно привести импульс № 163, который начинается с оборота № 1148. Фаза импульса -1; в области имеем только одно извержение. На обороте № 1149 имеем нулевую фазу импульса, в области 11 извержений. На следующем обороте (фаза импульса +1) имеем 5 извержений. А на обороте № 1152 импульс закончился одним извержением.

Схема этого импульса представляется следующим образом:

№№ оборотов Солнца	1148	1149	1150	1151	1152
Фазы импульса	-1	0	+1	+2	+3
Количество извержений	1	11	5	3	1

Как видим, импульс медленно затихает—ветвь спада длится в течение 3 оборотов Солнца, в то время, как время роста импульса составляет только один оборот. Подобную же картину, только более сильного импульса, показывает следующая схема:

№№ оборотов Солнца	1235	1236	1237	1238
Фазы импульса	-1	0	+1	+2
Количество извержений	3	33	14	13

Схема представляет собой импульс № 276, начинающийся оборотом № 1235 и кончающийся оборотом № 1238.

Примером симметричного импульса, т. е. импульса, ветви роста и спада которого одинаково длительны, можно привести импульс № 130, схема которого представляется следующим образом:

№№ оборотов Солнца	1138	1139	1140
Фазы импульса	-1	0	+1
Количество извержений	7	28	12

Можно привести еще ряд примеров импульсов другой мощности или иной продолжительности и т. д. Все они легко могут быть обнаруже-

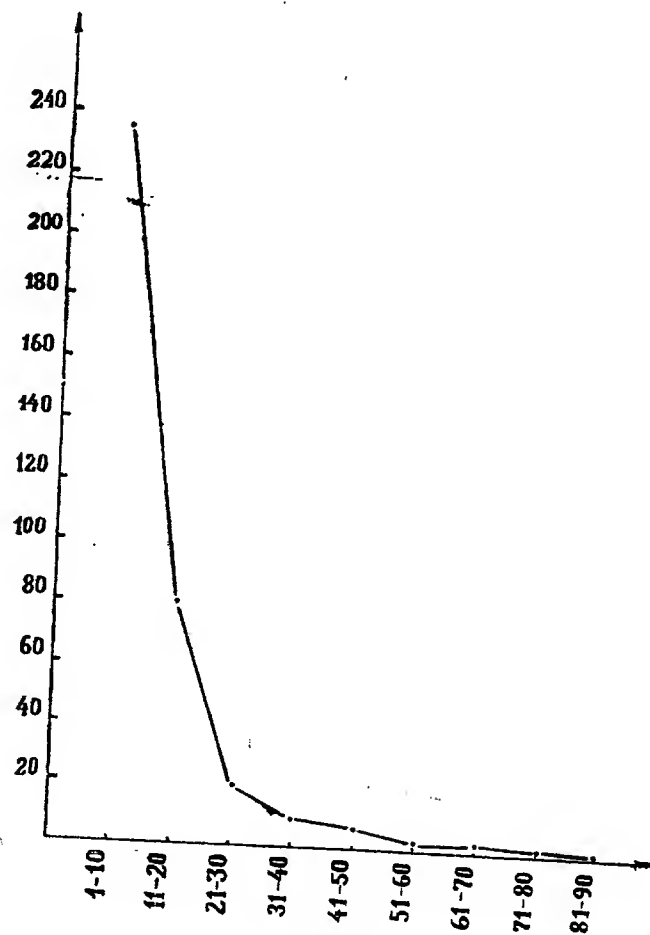


Рис. 12 б3б.

ны и рассмотрены в списке (таблица I). Поэтому мы ограничимся приведенными примерами.

Таким образом, имеются различные импульсы не только по виду и характеру их развития, но также и по продолжительности их существования и по мощности.

Принимая во внимание количество извержений в нулевой фазе импульса, мы построили график распределения импульса по мощности (чертеж 12).

На оси абсцисс отмечены пределы чисел извержений в нулевой фазе импульса, на оси ординат—число случаев. График показывает резкое убывание импульсов от слабых до самых мощных. Действительно, чаще всего встречаются слабые и небольшие импульсы; исключительно мощные импульсы, к которым можно отнести те, в нулевой фазе которых участвуют больше, чем 40—50 извержений, встречаются лишь в годы максимума солнечной деятельности.

Для выявления зависимости между мощностью импульса и фазой одиннадцатилетней цикличности Солнца, мы вычислили средне-годовые значения количества извержений в нулевой фазе импульса за весь рассматриваемый нами период. Результаты подсчетов даны на чертеже 13.



Рис. 13 бб.

График показывает, что мощные импульсы встречаются в годы максимума солнечной деятельности. В годы минимума средний уровень мощности импульсов сравнительно низок.

Таким образом, среднее значение количества извержений в нулевой фазе импульса изменяется по фазе одиннадцатилетнего цикла Солнца.

Изменяется ли количество импульсов в зависимости от фазы солнечного цикла? Чертеж 14 показывает, что количество импульсов в близкие к максимуму деятельности Солнца годы значительно больше, чем в годы минимума. Только непосредственно в годы максимума—в 1937, 1938 гг.—количество импульсов немного уменьшено по сравнению с их количеством в соседние годы (1936, 1938 гг.). Иными словами, годы максимума

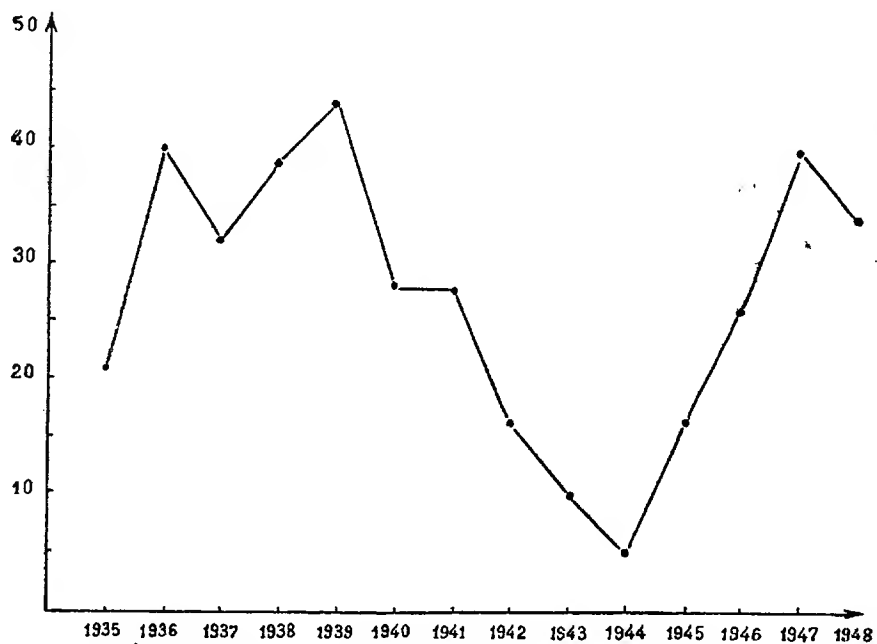


Рис. 14 бб.

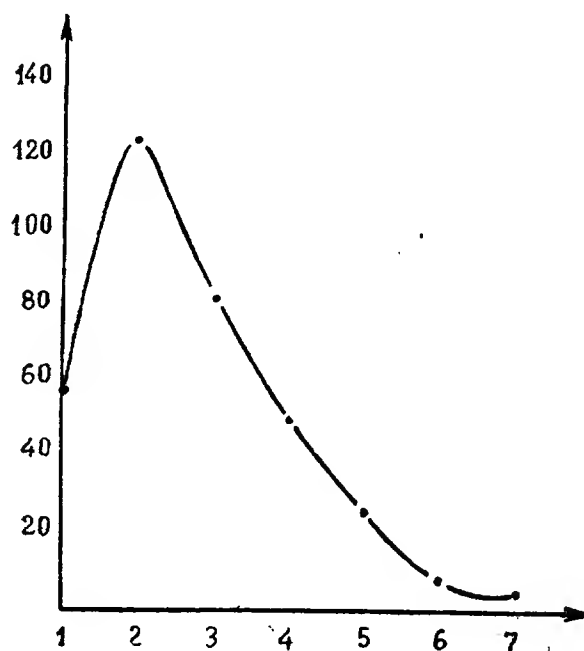


Рис. 15 бб.

по средним годовым значениям извержений в нулевой фазе импульса и по количеству импульса не совпадают. Очевидно, активность 1937, 1938 годов возросла, главным образом, за счет сравнительно немногочисленных, но более мощных импульсов.

Переходим к рассмотрению продолжительности существования импульсов. На чертеже 15 дано распределение продолжительностей импульсов. На оси абсцисс отмечены продолжительности импульсов в оборотах Солнца, на оси ординат—число импульсов. Кривая показывает, что чаще всего встречаются импульсы с продолжительностью в 2 оборота Солнца. Импульсы с продолжительностью в 3 оборота встречаются чаще, чем с продолжительностью в 1 оборот, а затем кривая показывает постепенное убывание до 7 оборотов.

Как распределена продолжительность импульсов в связи с фазой одиннадцатилетнего цикла Солнца? Вычислив средне-годовые значения продолжительности импульсов, мы построили кривую (чертеж 16), изображающую изменение этих значений.

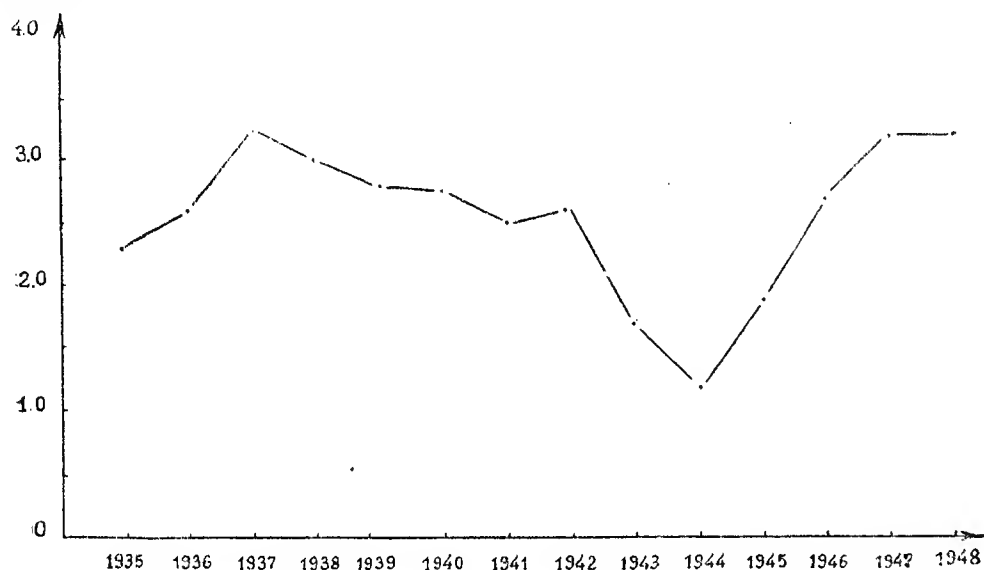


Рис. 16 бsb.

Кривая показывает, что годы максимума солнечной активности, в противоположность годам минимума, характеризуются более продолжительными импульсами. Например, средняя продолжительность импульсов в 1937 году составляет больше чем 3 оборота Солнца, в то время, как в годы минимума имеются чаще всего более кратковременные импульсы. Разница между наибольшей (1937 г.) и наименьшей (1944 г.) продолжительностями импульсов составляет около 2 оборотов Солнца.

Таким образом, мы можем констатировать, что существует глубокая связь между одиннадцатилетним циклом и импульсами солнечной активности. Эта связь видна в подтверждении существования фазы цикла.

как аргумента импульсов, определяющего как число, так и значения их внутренних характеристик.

Рассмотрим кривые 13, 14, 16 одновременно и сравним их с циклической кривой (верхняя кривая чертежа 1).

Совместное рассмотрение этих кривых дает возможность определить — какой характер имеет активность Солнца в данный момент времени. Так например, при переходе от 1936 года к 1937 году, происходит значительное возрастание активности Солнца. По кривым чертежей 13 и 16 мы имеем тоже самое, т. е. возрастают и мощность импульсов и их продолжительность. Но кривая 14 показывает значительное уменьшение количества импульсов по сравнению с соседними годами.

Следовательно, возрастание активности Солнца в течение 1937 г. происходило за счет сравнительно малочисленных, но более мощных и более продолжительных импульсов. А повышение активности Солнца в 1938 году произошло за счет увеличения чисел импульсов и их мощности, с некоторым уменьшением их средней продолжительности.

В 1939 году, вместе с активностью Солнца падает и мощность импульсов. Длительность их тоже уменьшается, но количество пока еще продолжает возрастать.

Таким образом, в этом году деятельность Солнца характеризуется сравнительно кратковременными и менее мощными, но многочисленными импульсами.

Продолжая рассматривать таким образом последующие годы, мы можем характеризовать весь рассматриваемый период и установить форму развития активности Солнца для каждого года.

Для более подробного рассмотрения подобного рода, мы выделили северное и южное полушария, по отдельности, и вычислили для них те же характеристики (средняя мощность, средняя продолжительность и количество импульсов за год). Но, мы не рассматриваем их здесь подробно, т. к. они представляют особый интерес при сравнении их с некоторыми земными или ионосферными явлениями, что выходит за рамки нашей работы. Мы ограничимся приведением данных в таблице II, где даны числовые значения упомянутых характеристик, как для обоих полушарий, вместе взятых (кривые 13, 14, 16), так и отдельно для северного и южного полушарий.

Мы рассмотрели среднюю продолжительность импульсов в зависимости от фазы одиннадцатилетнего цикла и получили, что средней длительности импульса также свойственна циклическая переменность. Подобным же образом изменяется и средняя мощность импульсов.

Следовательно, должна существовать определенная зависимость между мощностью и продолжительностью импульсов, а именно, более мощным импульсам должно быть свойственно более длительное существование. Хотя рассмотрение данных за 1942 год (чертеж 16) показывает, что средняя продолжительность импульсов возросла по сравнению с предыдущим 1941- годом, но между тем, общая активность Солнца (чертеж 1) и средняя мощность импульсов (чертеж 13) в этом году, в общем, значительно упали. Это говорит о том, что в некоторых случаях могут иметь место слабые импульсы со сравнительно большей продолжитель-



Таблица II ცხრილი

Годы — წლები	Среднее кол-во извержений в нулевой фазе импульса ამოფრქვევათა საშუალო რაოდენობა იმპულსის ნულოვან ფაზაში			Количество импульсов იმპულსების რაოდენობა			Средняя продолжительность импульса იმპულსის საშუალო ხანგრძლიობა		
	Оба полуш. вместе ორივე ნახევარსფერო ერთად	Северн. полуш. ჩრდ. ნახევარსფ.	Южное полуш. სამხრ. ნახევარსფ.	Оба полуш. вместе ორივე ნახევარსფერო ერთად	Северн. полуш. ჩრდ. ნახევარსფ.	Южн. полуш. სამხრ. ნახევარსფ.	Оба полуш. вместе ორივე ნახევარსფერო ერთად	Северн. полуш. ჩრდ. ნახევარსფ.	Южн. полуш. სამხრ. ნახევარსფ.
1935	6.0	5.7	5.8	16	7	9	2.3	2.0	2.6
1936	9.5	10.0	9.1	40	19	21	2.6	2.7	2.4
1937	12.7	15.6	9.3	32	18	14	3.25	3.5	2.9
1938	15.1	17.1	13.6	39	16	23	3.0	3.3	2.9
1939	11.0	10.5	11.5	44	20	24	2.8	2.6	3.0
1940	9.0	10.2	8.3	28	11	17	2.8	2.5	2.9
1941	10.8	11.9	9.4	28	16	12	2.6	2.3	2.7
1942	6.6	7.0	6.4	16	6	10	2.6	2.5	2.6
1943	10.6	13.4	4.7	10	7	3	1.7	1.9	1.3
1944	5.6	10.0	5.8	6	1	5	1.4	1.0	1.5
1945	4.7	4.6	5.6	16	7	9	1.9	1.6	2.1
1946	9.6	11.5	7.2	26	15	11	2.7	2.7	2.8
1947	11.6	13.2	10.3	40	18	22	3.2	2.8	3.4
1948	13.4	13.1	13.8	34	18	16	2.9	2.6	3.4

ностью. Несмотря на это, между продолжительностью импульсов и их мощностью все же имеется определенная корреляция, которая явно заметна на ниже приведенной табличке:

Пределы количества извержений в нулевой фазе импульса	1—10	11—20	21—30	31—40	41—50	50
Средняя продолжительность импульса в оборотах Солнца	2.4	3.1	3.3	4.4	4.8	5.0

Из нее мы заключаем, что при увеличении мощности, продолжительность импульса возрастает.

Не разделяя импульсы по мощности, мы вычислили средне-взвешенное значение их продолжительности за весь рассматриваемый период. Оно составляет 2.74 оборота Солнца.

Выделив продолжительность импульса до и после нулевой фазы, т. е. продолжительность для ветви роста и ветви спада импульса, мы построили кривые ее распределения. На оси абсцисс чертежа 17 отмече-

ны значения продолжительности ветви роста импульса в оборотах Солнца, а на оси ординат—число импульсов. Для чертежа 18 на соответствующих осях отмечены те же значения, но лишь для ветви спада импульса.

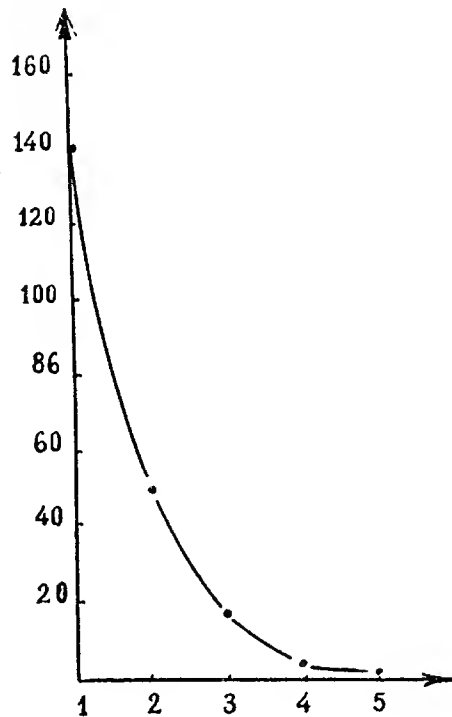


Рис 17 ббб.

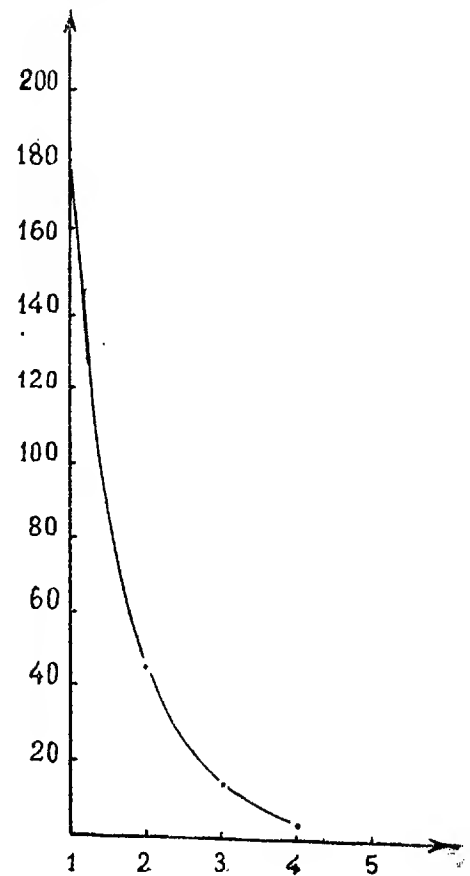


Рис. 18 ббб.

Оба графика очень похожи друг на друга. Они одинаковым образом показывают спад кривой, начиная с одного оборота, до больших значений продолжительности. Но разница в следующем. Точка, соответствующая одному обороту на графике спада импульса на 32 единицы выше соответствующей точки кривой ветви роста. Остальные точки на кривой ветви роста импульса для оборотов 2, 3, 4, показывают большее число случаев, чем соответствующие точки кривой ветви спада. Кроме того, для ветви роста имеем (хотя только в одном случае) продолжительность в 5 оборотов; для ветви спада этого нет.

Вычислив среднее взвешенное значение продолжительности роста импульса, мы получили для него 1.45 оборота Солнца, а для продолжительности спада—1.31. Как видим, продолжительность роста немного больше

продолжительности спада активности импульса, в противоположность пятнам, для которых картина обратная [31, 30].

По пятнам продолжительность импульса составляет 2.3 оборота Солнца, причем время роста импульса около 1 оборота, а спада—около 1.4, т. е. время роста импульса по пятнам меньше времени его исчезновения. Кроме того, максимумы, т. е. нулевые фазы импульсов, по пятнам и извержениям совпадают [12], т. е. когда в активной области пятнообразовательная деятельность достигает максимума, имеет место и максимум количества извержений.

Это обстоятельство мы также проверили на нашем материале, используя для пятен Пулковские каталоги солнечной активности [38].

Следовательно, средняя продолжительность импульса по извержениям немного больше (на 0.4 оборота Солнца) его продолжительности по пятнам. Наибольшее различие заметно на ветви роста, для которой оно составляет 0.5 оборота Солнца. А для ветви спада импульса получается разница продолжительностей около 0.1 оборота Солнца; причем продолжительность ветви спада импульса по пятнам больше на эту же величину.

Это значит, что извержения могут возникать до появления пятен и они исчезают до исчезновения последних.

Выделяя мощные извержения на разных фазах импульсов и выражая их количество в процентах, получим общее соотношение, представленное в следующей табличке.

Фазы импульса	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4
% мощных извержений	0	0	14	15	20	31	19	14	7	0

Таким образом, наибольшее количество мощных извержений концентрируется в нулевой фазе импульса.

Вычисление по мощным извержениям средней продолжительности импульса, которая получается несколько меньше (около 1.8 оборота Солнца), чем по всем извержениям, показывает, что, вообще, мощные извержения, как правило, появляются около нулевой фазы импульса.

Все сказанное выше относительно характера продолжительностей ветви роста и спада справедливо и для импульса по мощным извержениям.

#### § 4. Активные долготы по извержениям

Еще в последнем десятилетии прошлого столетия было обращено внимание на вопрос об активных долготах [28]. Было замечено, что солнечные образования имеют тенденцию появляться на определенных долготах. Эта догадка впоследствии была подтверждена рядом исследователей [56, 62, 45, 46, 44, 16, 70, 41, 51, 71, 60 и др.]. Некоторые авторы, пользуясь различными геофизическими (геомагнитными, гидрологическими и др.) данными, также указывали на существование активных дол-

гот [62, 44]. Было отмечено также, что активные долготы сохраняют устойчивое положение в течение сравнительно длинного времени [45, 46, 25...1 (около 10—20 оборотов Солнца).

Эти исследования относились к распределению пятен, факелов, флоккул и протуберанцев по гелиографической долготе.

За последнее время появились подобные работы советских ученых, относящиеся уже к извержениям [25, 34, 17]. Впервые наши ученые, применив математические критерии, показали реальность пиков на диаграммах активных долгот (Б. М. Рубашев [25]).

Несмотря на достаточно большое количество работ, посвященных изучению вопроса об активных долготах, главная задача—обнаружить какую-нибудь определенную закономерность в изменениях активных долгот, аналогичную хорошо известному закону широтного распределения, в течение одиннадцатилетнего цикла—до сих пор все же до конца не решена. Поэтому, проблема активных долгот и в настоящее время является все еще актуальной и особенно—для извержений, для которых она до сих пор была рассмотрена лишь на материале, относящемся к сравнительно малому промежутку времени.

Учитывая неодинаковую угловую скорость вращения Солнца для разных широт, т. е. придавая поправки долготам всех извержений, находящихся на различных широтах, согласно табличке, приведенной в § 3 и принимая за нульпункт, оборот № 1088, мы построили диаграммы распределения извержений по 20°-ым долготным интервалам для каждого оборота Солнца. Такие же диаграммы были построены для каждого года для ветви роста циклов (предыдущего—1935—1937 гг. и текущего 1944—1947 гг), для ветви спада цикла (1938—1944 гг.) и отдельно по циклам: для предыдущего и части настоящего цикла.

Даже при поверхностном рассмотрении всех полученных нами кривых, с первого же взгляда бросаются в глаза заметные и явно выделяющиеся более активные долготы, по сравнению с остальными участками Солнца (см. табл. III).

Являются ли эти повышения активности в определенных долготах реальными? Для того, чтобы ответить на этот вопрос, можно обратиться к так называемым критериям согласия<sup>2</sup> и  $\lambda$  акад. А. Н. Колмогорова и проф. Н. В. Смирнова [23], с помощью которых можно выявить—случайны ли отклонения наблюдаемого распределения от теоретической кривой.

Мы применили упомянутый критерий согласия ( $\lambda$ ) к распределению извержений по 20°-ым долготным интервалам для роста и спада циклов обоих полушарий.

Имея наблюдаемые ряды частот по 20°-ым интервалам, мы строили теоретические ряды частот по таким же интервалам при допущении, что распределение извержений равномерное. Затем были составлены накопленные ряды частот, наблюдаемые и теоретические, по закону Гаусса. Из этих частот вычислялось  $\lambda$  по формуле:

$$\lambda = D\sqrt{n},$$

где  $D$  означает верхнюю границу абсолютных значений разности накопленных частот, наблюдаемых и теоретических, а  $n$ —общее число извержений, участвующих в данном распределении.

Окончательные результаты применения этих критериев показали далеко не случайный характер полученных нами кривых.

По полученным значениям  $\lambda$  можно найти, в специальной таблице [44], вероятность  $P(\lambda)$  случайности наших распределений. Эта вероятность во всех рассмотренных нами случаях получается очень малой ( $<0.02$ ), что указывает на реальность пиков на наших долготных распределениях.

Рассмотрим распределение извержений по годам, отдельно для северного и южного полушарий. В таблице III дано количество извержений по 20°-ым долготным интервалам для каждого года.

В 1935 году (таблица III) в северном полушарии выделяются две активные долготы: 1) 80°—100° и 2) 320°—340°. В южном полушарии имеются также две активных долготы: 1) 120°—140° и 2) 360°—20°. В этом году активные долготы северного и южного полушарий, можно сказать, соответствуют друг другу. Обе активные долготы южного полушария смещены относительно северного к возрастающим долготам.

В 1936 году в северном полушарии выделяются по активности две долготы: 1) 100°—120° и 2) 240°—260°.

Таблица III ცხრილი

Долготы გრძედები		Количество извержений — ამოფრქვევათა რაოდენობა																		
		1—20°	21—40	41—60	61—80	81—100	101—120	121—140	141—160	161—180	181—200	201—220	221—240	241—260	261—280	281—300	301—320	321—340	341—360	
Год წელი		Северное полушарие — ჩრდილოეთი ნახევარსფერო																		
1935		8	3	5	1	15	3	2			1		1	3	1		10	11		
1936		12	15	8	7	15	29	7	4	10	8	22	14	46	26	21	10	17	16	
1937		34	37	64	82	42	28	25	36	15	21	21	18	27	60	27	17	22	15	
1938		70	14	16	37	17	21	42	28	8	15	62	36	13	35	21	5	9	15	
1939		20	9	1	7	53	11	14	11	16	39	24	2	19	35	43	8	18	23	
1940		4	6	2	3	19	29	11	4	18		4	5	2	4	58	9	19	4	
1941		9	9	21	4	10	15	16	7	15	1	9	37	4	1	26	58	24	11	
1942		12	5	6	2			36	3	1	5		2	7	10	6	3	4	2	
1943		7	13				1	56	21	14	2		3	1				1		
1944		1					1		2				1					1	7	
1945		3	1	1	10	1		1	7	1	3	2	5	1	1	11		1		
1946		12	9	4	5	46	11	14	8	3	10	3	7	12	11	13	53	38	2	
1947		24	24	17	22	85	60	30	3	8	14	20	13	20	21	9	21	62	16	
1948		6	31	26	37	15	26	9	18	28	30	18	34	2	10	41	26	25	12	
		Южное полушарие — სამხრეთი ნახევარსფერო																		
1935		11	2		5	1	1	23	13	3	5	2	5	3	3	2	6	3	10	
1936		8	6	7	7	5	5	18	5	6	28	64	36	26	52	24	5	11	9	
1937		11	9	15	9	7	23	11	14	69	46	19	13	8	9	9	18	9	6	
1938		78	26	49	27	25	51	40	7	8	12	12	48	16	10	3	13	9	102	
1939		8	14	20	45	12	6	11	48	29	58	40	38	23	19	7	47	28	18	
1940		29	22	10	9	22	2	34	9		9	13	11	6	15	14	9	13	10	
1941		2	3	4	8	8	12	15	34		3	1	16	10	10	7	12	5	4	
1942		1	1	8	1	2	2	10	8	1	15	21	11	2		5	19	11	2	
1943		4	2	1	1		1		4		3		5	1		1	2	3		
1944		6	8				7			3	1		2	2		2	3		3	
1945		4	4	7	6	28	3	4		1	5	4	2	2		7	3	1	9	
1946		2	3	3	5	11	22	5	4	7	8	3	1	2	18	9	4	15	10	
1947		8	10	23	15	80	15	40	45	29	35	34	65	27	18	21	33	23	19	
1948		37	40	62	29	40	19	10	21	18	13	9	15	41	11	15	6	2	20	

В южном полушарии выделяется одна довольно широкая и активная долгота, с пиками на долготах:  $200^{\circ}$ — $220^{\circ}$  и  $260^{\circ}$ — $280^{\circ}$ .

Эта долгота приходится на то место, где в предыдущем году никакой активности не было замечено. В данном году активность активных долгот по сравнению с 1935 годом заметно возросла в обоих полушариях.

В 1937 году активность выделяющихся долгот еще больше возросла как в северном, так и в южном полушариях Солнца.

Очень явно выделяются три активных долготы. Две из них в северном полушарии и одна — в южном. В северном полушарии имеем: 1)  $80^{\circ}$ — $100^{\circ}$ , 2)  $260^{\circ}$ — $280^{\circ}$ ; в южном:  $160^{\circ}$ — $180^{\circ}$ . Максимум активности южного полушария приходится именно на те долготы, где имеется минимум активности северного полушария. А в предыдущих годах активные долготы обоих полушарий так или иначе соответствовали друг другу.

В 1938 году в обоих полушариях имеем как бы соответствующие друг другу колебания активности по долготе, имеющие заметно большие амплитуды. Имеются четыре отчетливых пика, с соответственными минимумами, из которых один минимум южного полушария ( $140^{\circ}$ — $220^{\circ}$ ), как видим, довольно широкий. Максимумы северного полушария следующие: 1)  $360^{\circ}$ — $20^{\circ}$ , 2)  $60^{\circ}$ — $80^{\circ}$ , 3)  $120^{\circ}$ — $160^{\circ}$ , 4)  $200^{\circ}$ — $240^{\circ}$ ; для южного полушария: 1)  $340^{\circ}$ — $20^{\circ}$ , 2)  $40^{\circ}$ — $60^{\circ}$ , 3)  $100^{\circ}$ — $120^{\circ}$ , 4)  $220^{\circ}$ — $240^{\circ}$ .

Таким образом, в данном году активные долготы по полушариям, можно сказать, соответствуют друг другу.

По высоте пиков активных долгот можно заключить, что активность северного полушария уменьшилась по сравнению с 1937 годом, в то время, как в южном полушарии в рассматриваемом году высота пика активной долготы достигает наибольшего значения. Долгота с наибольшей активностью ( $340^{\circ}$ — $20^{\circ}$ ) находится на расстоянии в  $180^{\circ}$  от активной долготы предыдущего года (1937 г.) этого же полушария. Таким образом, в 1938 году в южном полушарии мы имеем определенную долготу с наибольшей активностью, по сравнению с другими годами рассматриваемого цикла Солнца.

Как мы видели (чертеж 1), максимум активности южного полушария относительно северного в предыдущем цикле запаздывает в соответствующем периоде на год. И здесь мы имеем подтверждение этому.

Таким образом, можно сказать, что степень активности активных долгот (в нашем случае количество извержений в активных долготах) зависит от фазы солнечного цикла.

В 1939 году в обоих полушариях имеются по три активные долготы. В северном полушарии: 1)  $80^{\circ}$ — $100^{\circ}$ , 2)  $180^{\circ}$ — $200^{\circ}$ , 3)  $260^{\circ}$ — $300^{\circ}$ , в южном полушарии: 1)  $60^{\circ}$ — $80^{\circ}$ , 2)  $140^{\circ}$ — $260^{\circ}$ , 3)  $300^{\circ}$ — $320^{\circ}$ . Вторая активная долгота южного полушария довольно широкая и приходится на то же место, где в предыдущем году был широкий минимум. Тоже самое можно сказать и о других активных долготах в обоих полушариях, т. е. активные и пассивные области как бы обменялись местами.

В 1940 году в северном полушарии выделяются по своей активности две долготы на расстоянии в  $180^{\circ}$  друг от друга: 1)  $80^{\circ}$ — $120^{\circ}$  и 2)  $280^{\circ}$ — $300^{\circ}$ . Эти пики соответствуют 1) и 3) пикам предыдущего года для этого же полушария. В южном полушарии выделяются также две активные долготы: 1)  $0^{\circ}$ — $40^{\circ}$  и 2)  $120^{\circ}$ — $140^{\circ}$ . Эти долготы в предыдущем году характеризовались пассивностью.

Обратим внимание на долготу  $280^{\circ}$ — $300^{\circ}$  северного полушария. В рассматриваемом году активность этой долготы возросла по сравнению с предыдущими годами и достигла своего максимума в 1941 году (немного расширяясь— $280^{\circ}$ — $340^{\circ}$ ). А другая активная долгота этого же полушария ( $100^{\circ}$ — $120^{\circ}$ ) в 1941 году, также немного расширяясь, заметно погасла, но с 1942 года она становится более активной и достигает максимума в 1943 году, немного расширяясь в сторону возрастающих долгот.

Эти возрастания активности активных долгот после максимума одиннадцатилетнего цикла (сравнительно в меньшей степени, чем в год максимума солнечной деятельности т. е. в 1937 г.) не являются неожиданными, т. к., как мы уже видели в предыдущих параграфах (по циклическому закону и по закону широтного распределения), в северном полушарии в 1941 и 1943 гг. также обнаруживается повышение активности.

Но здесь любопытно то обстоятельство, что и эти дополнительные всплески активности происходят примерно в тех двух долготах северного полушария, которые в течение почти всего цикла выделяются как активные, а не на протяжении всех долгот. Это более отчетливо видно на данных 1943 года (таблица III), когда общая активность Солнца находилась на очень низком уровне.

В южном полушарии, подобно тому, что показали циклический закон и широтное распределение, активность активных долгот все продолжает уменьшаться вплоть до конца цикла. В 1941 году имеем одну активную долготу, соответствующую активной долготы предыдущего года, и чуть смещенную к возрастающим долготам:  $140^{\circ}$ — $160^{\circ}$ . В 1942 году имеются две более активные долготы: 1)  $200^{\circ}$ — $220^{\circ}$ , 2)  $300^{\circ}$ — $320^{\circ}$ . Из них первая, т. е. более высокая—сравнительно ниже по активности, чем долгота наибольшей активности предыдущего (1941) года.

В 1943 году имеются очень незначительные возвышения на долготах:  $140^{\circ}$ — $160^{\circ}$ ,  $200^{\circ}$ — $220^{\circ}$ ,  $0^{\circ}$ — $20^{\circ}$ ; в 1944 году видны два пика, также не очень высоких: 1)  $0^{\circ}$ — $40^{\circ}$  и 2)  $100^{\circ}$ — $120^{\circ}$ .

В северном полушарии в 1944 году имеется один небольшой пик на долготы:  $340^{\circ}$ — $360^{\circ}$ . В этом году активность северного полушария ниже, чем в южном полушарии, как это имеет место для всей солнечной активности в целом (чертеж 1, § 1).

В 1945 году активность в обоих полушариях возрастает. В северном полушарии снова выделяются две долготы: 1)  $60^{\circ}$ — $80^{\circ}$  и 2)  $280^{\circ}$ — $300^{\circ}$ . Они почти в точности (лишь немного перемещаясь к возрастающим долготам) сохраняют свое местоположение, возрастая по активности до 1947 года (т. е. до года максимума текущего цикла).

Так, в 1946 году мы имеем две активных долготы: 1)  $80^{\circ}$ — $100^{\circ}$  и 2)  $300^{\circ}$ — $340^{\circ}$ , заметно возросших по сравнению с 1945 годом. А в 1947 году эти выделяющиеся две долготы достигают максимальной активности. Первая около  $80^{\circ}$ — $120^{\circ}$  и вторая— $320^{\circ}$ — $340^{\circ}$ . В 1948 году эти долготы (чуть перемещаясь к востоку, т. е. к уменьшающимся долготам) все еще выделяются, хотя их активность значительно уменьшилась, как и следовало ожидать: 1)  $60^{\circ}$ — $80^{\circ}$ , 2)  $280^{\circ}$ — $300^{\circ}$ .

Между этими долготами именно там, где в предыдущем году имела минимальная активность этого полушария, появилась также заметно выделяющаяся активность, подобно 1938 году, т. е. году после максимума. Следовательно, можно сказать, что в ближайшие после максимума

годы активность охватывает все Солнце как бы волнами, имеющими хотя и сравнительно большие амплитуды, но гораздо меньшие, чем пики активных долгот в годы максимума.

В южном полушарии, в 1945 году можно отметить две активных долготы; 1)  $80^{\circ}$ — $100^{\circ}$ , 2)  $300^{\circ}$ — $360^{\circ}$ . В 1946 году активные долготы находятся почти там же, чуть сближаясь между собой: 1)  $80^{\circ}$ — $120^{\circ}$ , 2)  $280^{\circ}$ — $340^{\circ}$ . В 1947 году имеем максимум активности выделяющихся долгот. Пики находятся на долготах: 1)  $80^{\circ}$ — $100^{\circ}$ , 2)  $220^{\circ}$ — $240^{\circ}$ . Между этими пиками имеется также более высокая активность по сравнению с предыдущим годом, когда в этом месте были очень многочисленные извержения. Пики активных долгот рассматриваемого полушария в этом году имеют наибольшую высоту по сравнению с предыдущими годами этого цикла и с 1948 годом, что указывает на то, что максимум активности южных активных долгот наступает также в 1947 году, как и для северного полушария, что согласуется с результатами, полученными в предыдущих параграфах.

Следовательно, мы здесь имеем подтверждение того факта, что в текущем цикле максимумы южного и северного полушарий приходятся на один и тот же год (1947), в то время как в предыдущем цикле они были смещены друг относительно друга.

Таким образом, изменение мощности активных долгот (в нашем случае, изменение количества извержений в активных долготах) в обоих полушариях дает полную и истинную картину развития активности Солнца в зависимости от фазы цикла.

Все вышеизложенное позволяет нарисовать следующую картину. 1. В северном полушарии, в течение почти всего рассматриваемого периода, явно выделяются две активные долготы; они отделены друг от друга, в среднем, расстоянием в  $200^{\circ}$ . Средние значения этих активных долгот следующие: 1)  $100^{\circ}$ , 2)  $300^{\circ}$ . 2. Южное полушарие обнаруживает не столь правильную закономерность, как северное полушарие. В течение части текущего цикла (1945—1948) оба полушария Солнца, по активным долготам, соответствуют друг другу. В течение этого периода в южном полушарии (также как и в северном) имеются две активные долготы; их средние значения: 1)  $100^{\circ}$ , 2)  $280^{\circ}$ . Вместе с этим, в год максимума возникла довольно большая активность посередине отмеченных долгот. Пик соответствующей долготы приходится на  $160^{\circ}$ . В предыдущем цикле (исключая 1938 г.) среднее значение активных долгот —  $190^{\circ}$ — $200^{\circ}$ . Эта долгота находится посередине отмеченных выше двух долгот.

Таким образом, полной синхронности в развитии процессов, происходящих в разных полушариях, не наблюдается. Но, эти полушария, в течение всего цикла, часто обнаруживают (особенно в ближайшие после максимума годы) подобие по местонахождению активных долгот.

Рассмотрение данных, относящихся к ветвям роста и спада циклов, подтверждает вышесказанное (таблица IV).

В северном полушарии выделяются снова две активные долготы: 1)  $60^{\circ}$ — $80^{\circ}$ , 2)  $260^{\circ}$ — $280^{\circ}$ . В южном полушарии большей активностью выделяются долготы посередине этих двух долгот северного полушария: ( $160^{\circ}$ — $220^{\circ}$ ), т. е. максимальная активность южного полушария приходится там, где имеется минимальная активность северного полушария.



Для ветви спада предыдущего цикла в северном полушарии выделяются снова две активных долготы. Они немного смещены к возрастающим долготам: 1)  $120^{\circ}$ — $140^{\circ}$ , 2)  $280^{\circ}$ — $300^{\circ}$ . Кроме них выделяется еще третья активная долгота (хотя менее активная, чем две остальные):  $0^{\circ}$ — $20^{\circ}$ . В южном полушарии имеем также три активных долготы: 1)  $140^{\circ}$ — $160^{\circ}$ , 2)  $340^{\circ}$ — $20^{\circ}$ , 3)  $200^{\circ}$ — $240^{\circ}$ . Первые две более активные чем третья.

Таблица IV ცხრილი

Долготы გრძედები	Количество извержений — ამოფრქვევათა რაოდენობა																	
	1—20°	21—40	41—60	61—80	81—100	101—120	121—140	141—160	161—180	181—200	201—220	221—240	241—260	261—280	281—300	301—320	321—340	341—360
С 1935 по 1937																		
Сев. полуш. ჩრდ. ნახევარსფერო	54	55	77	90	72	60	34	40	25	30	43	33	76	87	49	37	50	31
Южн. полуш. სამხრ. ნახევარსფერო	30	17	22	21	13	19	52	32	78	79	85	54	37	64	35	29	23	25
С 1938 по 1944																		
Сев. полуш. ჩრდ. ნახევარსფერო	122	56	46	53	99	78	175	74	72	62	99	85	46	85	161	83	75	55
Южн. полуш. სამხრ. ნახევარსფერო	117	68	92	89	69	74	110	110	41	98	92	119	57	54	37	102	89	136
С 1945 по 1947																		
Сев. полуш. ჩრდ. ნახევარსფერო	40	34	21	37	143	72	45	20	12	27	25	26	33	33	34	74	102	25
Южн. полуш. სამხრ. ნახევარსფერო	20	26	33	25	129	45	49	49	40	49	40	70	33	35	39	43	39	40

Для ветви роста текущего цикла в северном полушарии выделяются опять две активных долготы: 1)  $80^{\circ}$ — $100^{\circ}$ , 2)  $320^{\circ}$ — $340^{\circ}$ . В южном полушарии один более высокий пик точно там же, где имеется пик северного полушария— $80^{\circ}$ — $100^{\circ}$ , и другой пик, значительно меньший—на долготе  $220^{\circ}$ — $240^{\circ}$ .

Группируем извержения по циклам и по  $20^{\circ}$ -ым долготным интервалам и рассмотрим соответствующие общие кривые (чертеж 19). Характер этих кривых в общем соответствует данным таблицы IV. На этих кривых северного полушария (сплошные кривые) наблюдаются по две активных долготы; в предыдущем цикле: 1)  $80^{\circ}$ — $140^{\circ}$ , 2)  $280^{\circ}$ — $300^{\circ}$  и в текущем цикле: 1)  $80^{\circ}$ — $100^{\circ}$ , 2)  $300^{\circ}$ — $340^{\circ}$ .

Как видим, активные долготы этих двух циклов в хорошем согласии между собой. В южном полушарии (пунктирная кривая) в предыдущем цикле максимальная активность имеется на долготах между вышеуказанными двумя долготами северного полушария.

Эта долгота довольно широкая:  $180^{\circ}$ — $240^{\circ}$ . Кроме этой, выделяются еще долготы:  $120^{\circ}$ — $140^{\circ}$  и  $340^{\circ}$ — $20^{\circ}$ . В текущем цикле пока имеется один большой пик на тех же долготах, где находится наибольший пик и северного полушария:  $80^{\circ}$ — $100^{\circ}$ . Вместе с тем имеется еще сравнительно небольшой пик на долготах:  $220^{\circ}$ — $260^{\circ}$ .

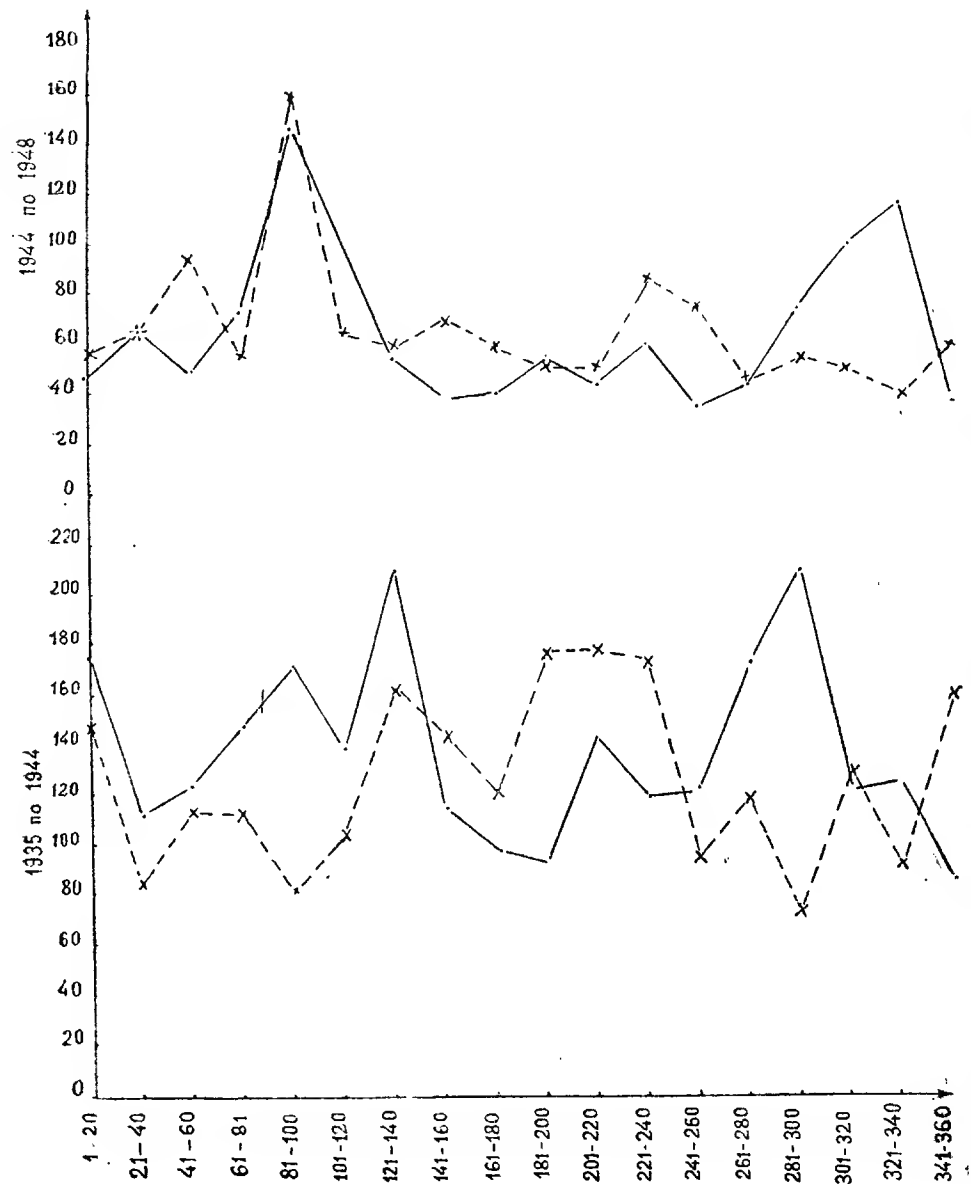


Рис. 19 бб.

Подобная кривая северного полушария (сплошная кривая на чертеже 20) для всего рассматриваемого периода (1935—1948) показывает такие две активные долготы: 1)  $80^{\circ}$ — $100^{\circ}$ , 2)  $280^{\circ}$ — $300^{\circ}$ . В южном полушарии (пунктирная кривая) наибольшая активность приходится там, где имеется минимальная активность северного полушария:  $120^{\circ}$ — $240^{\circ}$ .

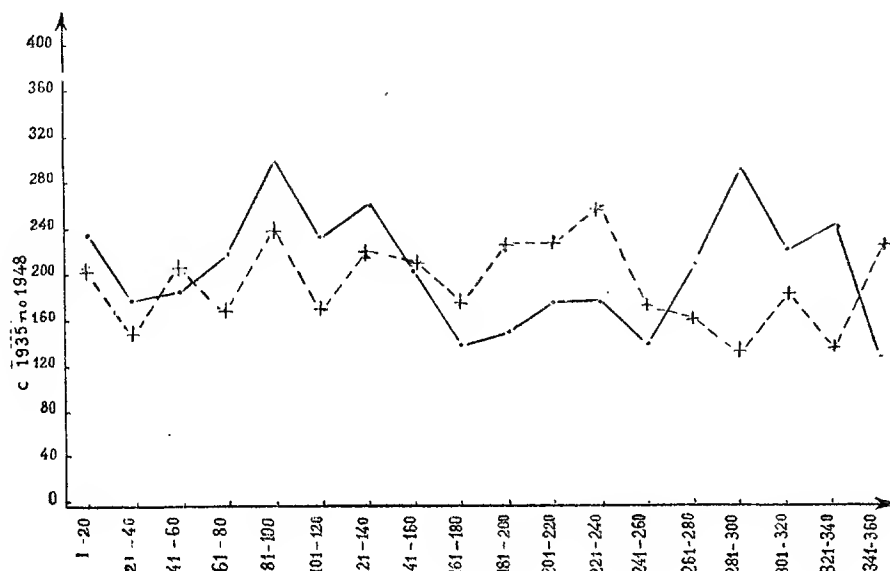


Рис. 20 б.б.

Подобным же образом были построены кривые активных долгот для извержений с интенсивностями 1 и 2+3, выраженными в процентах (чертежи 21 и 22). На этих кривых наглядно видно, что мощные извержения (пунктирная кривая) сконцентрированы в активных долготах.

Таким образом, две вышеотмеченные долготы северного полушария остаются активными в течение довольно длительного времени, т. е. в течение почти одного с половиной цикла, что безусловно указывает на относительно стационарные процессы в глубинах Солнца.

Поведение активных долгот южного полушария указывает (как мы отметили выше) на неполную синхронность проявления этих процессов на поверхности северного и южного полушарий.

Очевидно, эти явления, неодинаково проявляющиеся на двух полушариях Солнца, являются одним и тем же процессом, но, вероятно, имеются еще дополнительные факторы, не вполне одинаково распределенные по полушариям и имеющие связь, главным образом, с глубокими слоями.

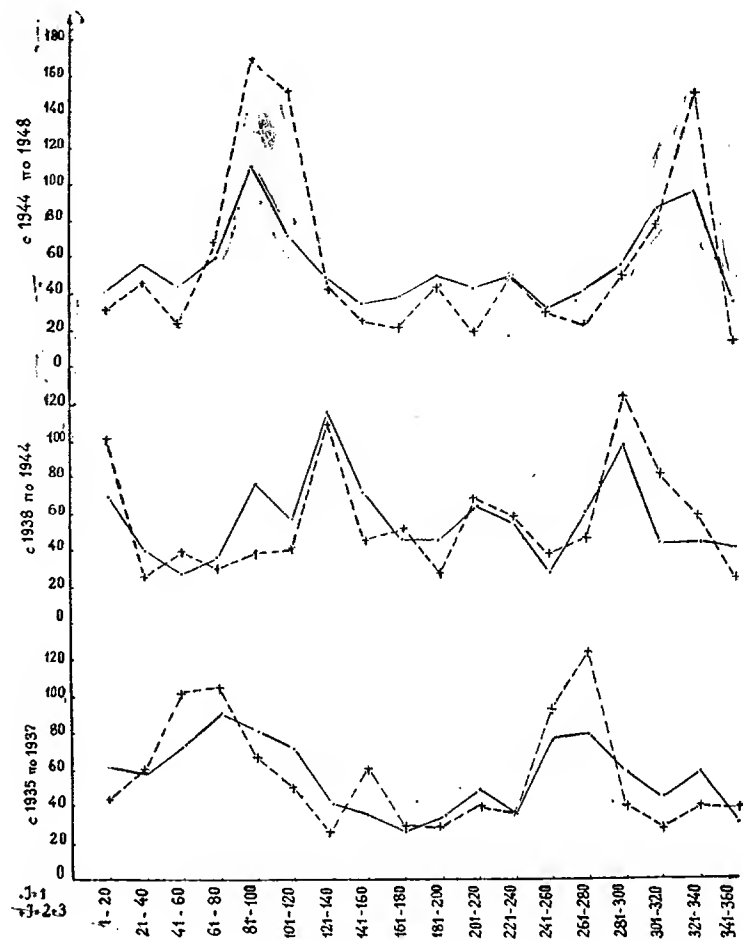


Рис. 21 Ббб.

Сравнение полученных нами результатов с результатами других авторов на настоящем этапе почти невозможно из-за различия во времени и, главное, по причине различия методов исследования и нульпунктов. Тем не менее, можно констатировать некоторое согласие с результатами, полученными в других исследованиях [60].

Более тщательное же сравнение в будущем целесообразно, но для этого необходимо обрабатывать материал так, как это сделано нами, т. е. исправлять керингтоновские долготы образований Солнца обязательно за вращение Солнца, а за нульпункт принимать один и тот же общий момент времени.

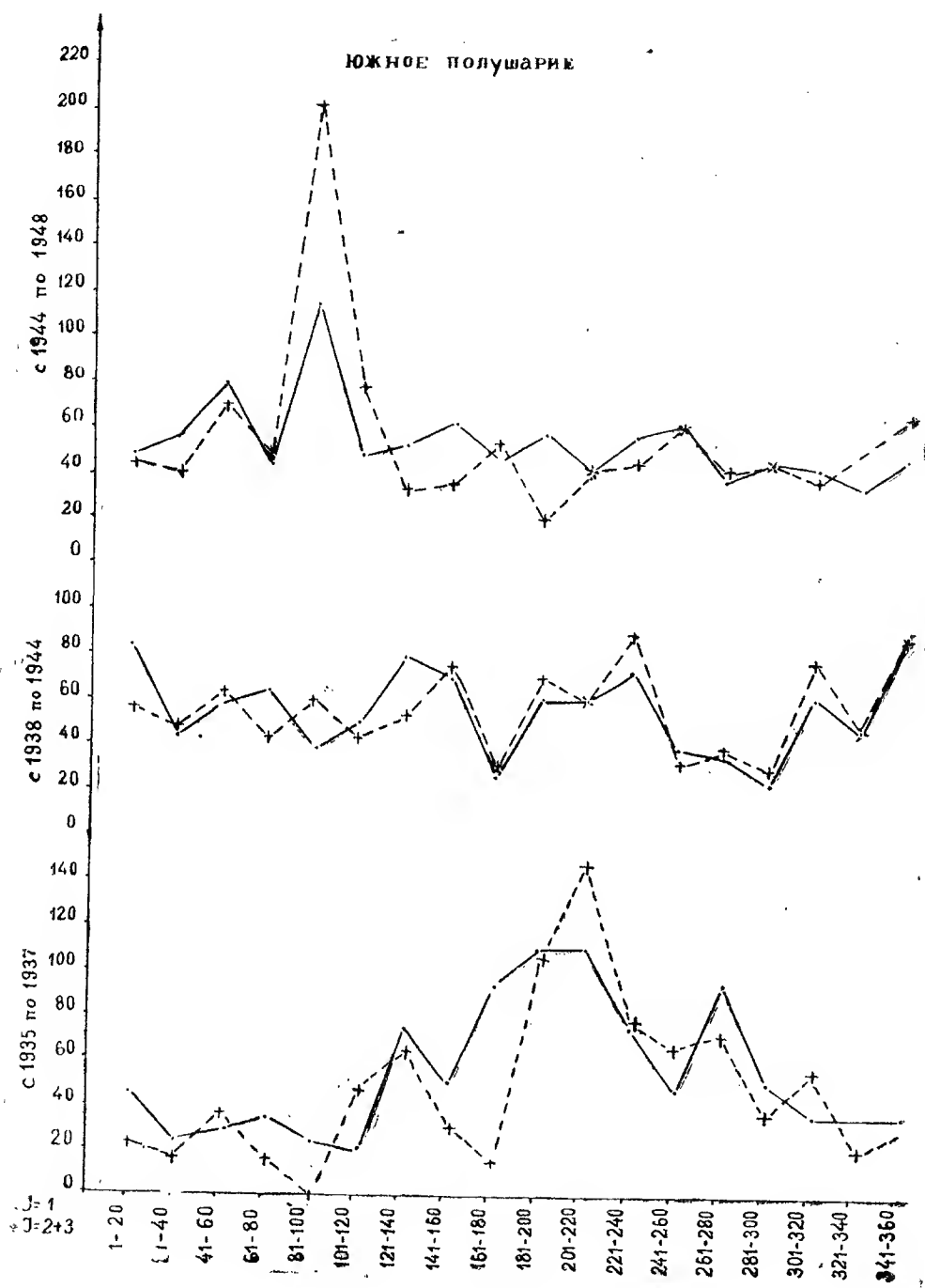


Рис. 22 бб.

8. აბასთ, ასტროფ. თბს. ბიულ., № 16

### § 5. Микроструктура одиннадцатилетнего цикла

Каждое крупное явление, в котором проявляется солнечная деятельность, состоит из ряда малых процессов. Рассмотрение кривой одиннадцатилетней цикличности, построенной по более коротким промежуткам времени, чем год, действительно показывает наличие более мелких процессов. Что представляют собой эти сравнительно небольшие флуктуации? Являются ли они такими же процессами, как сама одиннадцатилетняя цикличность, но только меньшего масштаба?

Рассмотрим циклическую кривую, построенную по оборотам Солнца—верхние кривые на чертежах 23, 24, 25, 26. Мы выделили флуктуации, считая их положительными над непрерывно, циклически изменяющимся фоном, т. е. над проведенной нами фиктивной кривой, которая проходит через минимумы этих флуктуаций—нижняя кривая.

За весь период (1935—1948) насчитываются всего 57 флуктуаций. У каждой из них мы отсчитали время роста  $t$ , спада  $\tau$ , полной длительности  $T$  и амплитуду  $A$  (первые три величины выражены в оборотах Солнца, а последняя—в количестве извержений).

Рассмотрим распределение этих четырех характеристик. Распределение флуктуаций по мощностям показывает постепенное убывание от слабых, до более мощных (чертеж 27).

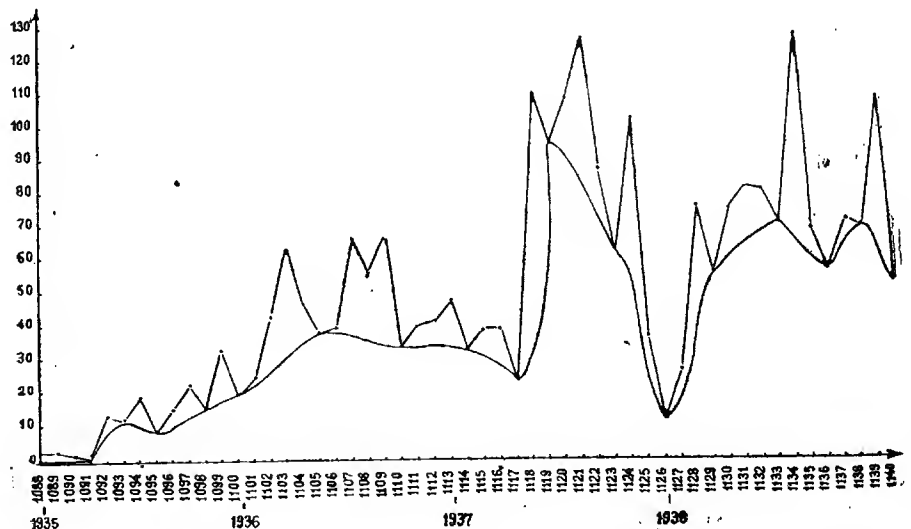


Рис. 23 ббб.

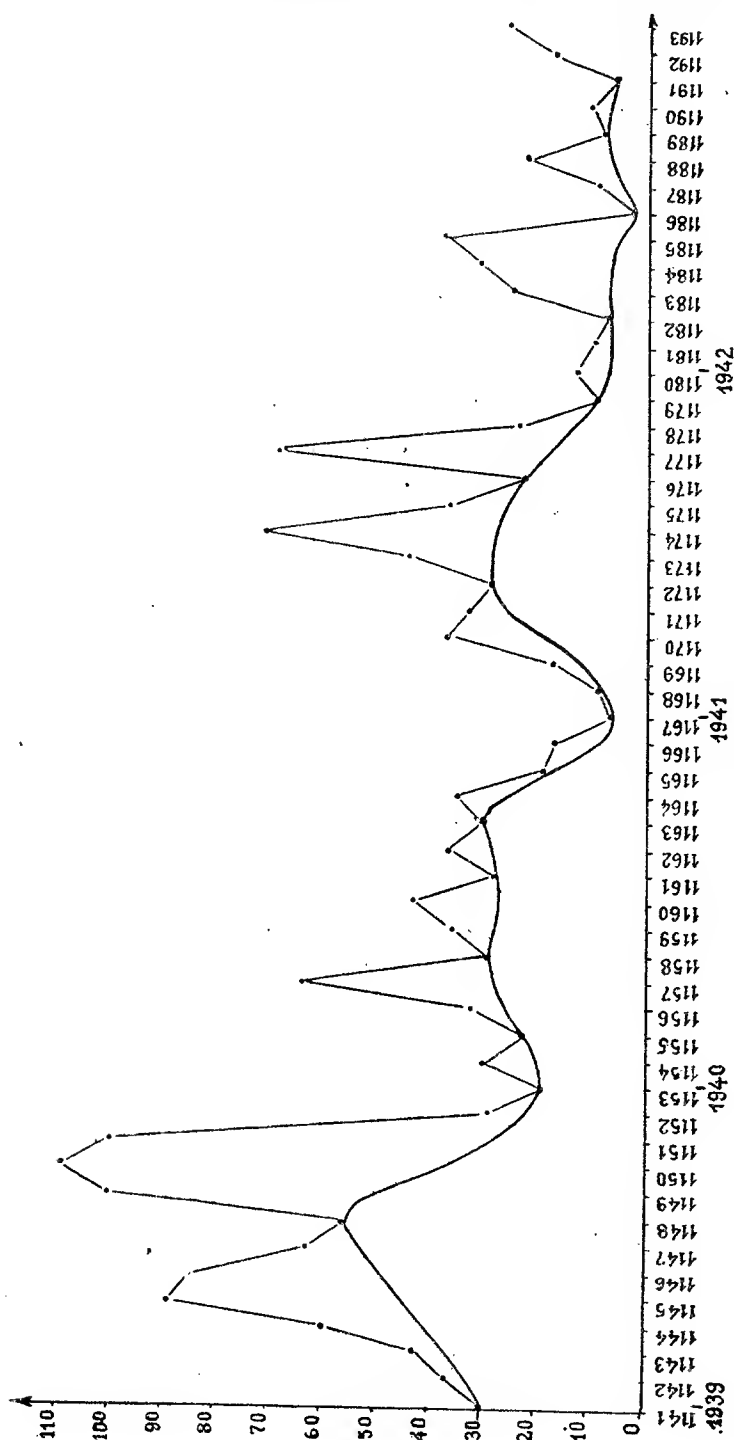


Рис. 24 55б.

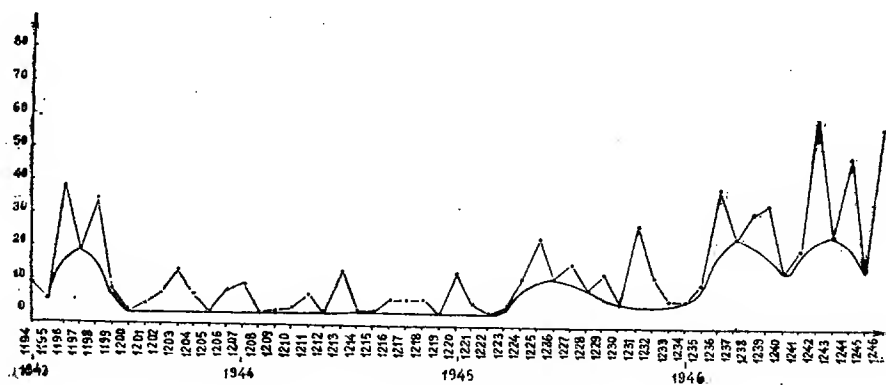


Рис. 25 б.б.

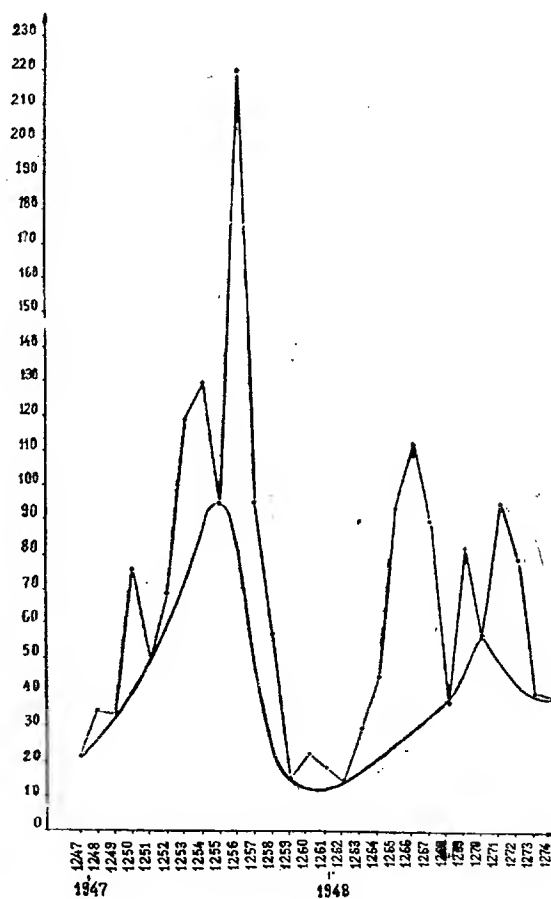


Рис. 26 б.б.



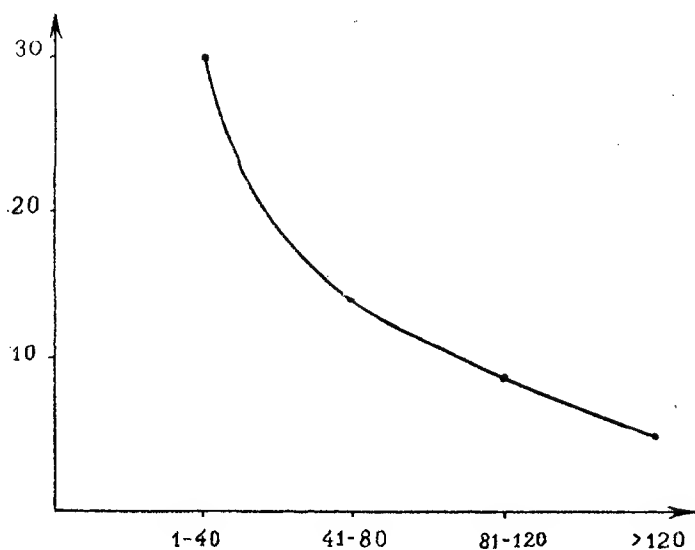


Рис. 27 бзб.

Приведенные ниже числовые данные по меньшим промежуткам показывают более флуктуирующее изменение.

Пределы амплитуды флуктуации	1-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	121-140	140
Число случаев	12	18	5	9	4	5	3	1

На чертеже 28 показано распределение полной продолжительности флуктуации; его числовые данные таковы:

Полная продолжительность флуктуаций в оборотах Солнца	3	4	5	6	7	8
Число случаев	17	19	14	5	1	1

Как видим, наибольшее значение приходится на 4-ый оборот, а потом число случаев постепенно убывает до 8-го оборота. Подобную же картину имеем при рассмотрении полной длительности импульсов (чертеж 15, § 3).

Распределение продолжительности ветвей роста и спада флуктуаций показывает убывание чисел случаев от одного оборота до большего их числа.

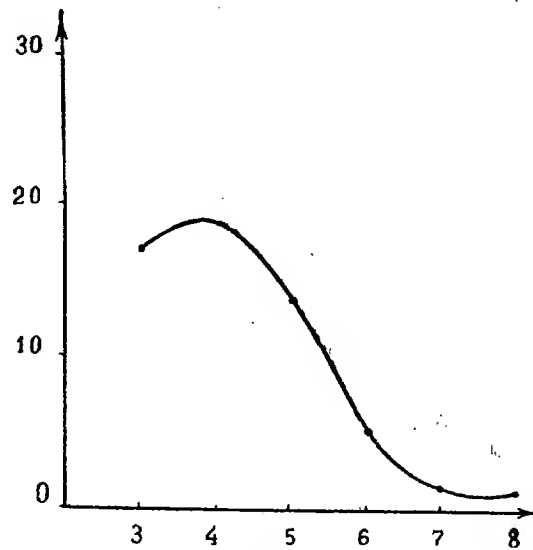


Рис. 28 ббб.

Мы имеем:

Для ветви роста	
Длительность в оборотах	Число случаев
1	31
2	14
3	10
4	2

Для ветви спада	
Длительность в оборотах	Число случаев
1	32
2	20
3	5
4	0

Из этих данных видно, что с большей продолжительностью чаще встречаются ветви роста флуктуации, чем ветви спада.

Это обстоятельство сказывается на вывод средних значений продолжительности ветвей роста и спада. Здесь можно отметить сходство с распределением продолжительности ветвей роста и спада импульсов (§ 3).

Вычисление средневзвешенного значения продолжительности ветвей роста и спада и полной длительности флуктуаций дает следующие значения:

$$t=1.70, \tau=1.53, T=4.24$$

Как видим, время роста флуктуации превышает время спада.

Рассмотрение подобных же величин для ветви роста и спада циклов (предыдущего и настоящего), дает подобную же картину:

$$\text{С 1935 по 1937: } \begin{cases} t=1.58 \\ \tau=1.25 \end{cases}$$

$$\text{С 1938 по 1944: } \begin{cases} t=1.75 \\ \tau=1.71 \end{cases}$$

$$\text{С 1945 по 1947: } \begin{cases} t=1.67 \\ \tau=1.39 \end{cases}$$

Это обстоятельство, очевидно, не случайно. Подобный результат мы получили уже при рассмотрении более мелких процессов, чем рассматриваемые здесь флуктуации, т. е. при рассмотрении импульсов.

Здесь выявляется явное подобие между этими двумя процессами, вернее, между двумя—сравнительно большего и меньшего масштаба—проявлениями одного процесса.

Это обстоятельство дает возможность предположить, что и кривая одиннадцатилетней цикличности имеет такой же вид, но он маскируется наложением одного цикла на другой. Таким образом, очевидно, одиннадцатилетние циклы начинаются сравнительно раньше, чем мы это замечаем. Причем, начало циклов, также, как и начало большинства импульсов, очевидно, более слабое в течение сравнительно длительного времени (в течении 1—2 лет, или, может быть, дольше), сохраняет очень низкий уровень активности, который не оказывает сколько-нибудь заметного влияния на общий ход кривой (т. е. на ход спада предшествующего цикла) и пройдя эту более умеренную (слабую) стадию, циклический процесс вдруг обнаруживает сравнительно интенсивное взрывообразное повышение активности, по которому и отсчитывают начало цикла. В таблице I можно найти большое количество импульсов, ход развития которых согласуется с вышесказанным.

Кроме этого, в пользу сказанного говорит и тот факт, что еще в 1942 году, т. е. значительно раньше принятого начала цикла (1944, 5), были отмечены признаки появления образований настоящего цикла [27]. Следовательно, надо думать, что солнечный цикл начинается еще раньше, чем признаки начала его становятся наглядными.

Мы считаем, что сказанное можно распространить и на сравнительно кратковременные процессы, какими являются извержения, которые, вероятно, зарождаются гораздо раньше, чем это отмечается при наблюдениях и очевидно, это можно обнаружить, если изучать явление более чувствительными способами.

Вычисление коэффициентов корреляции между величинами  $t$ ,  $\tau$ ,  $T$  и  $A$  дает следующие значения:

$$\begin{array}{ll} r_{t\tau}=0.091 & r_{At}=0.028 \\ r_{tT}=0.817 & r_{A\tau}=0.234 \\ r_{\tau T}=0.634 & r_{AT}=0.072 \end{array}$$

где  $r_{t\tau}$  коэффициент корреляции между временами роста и спада флуктуаций,  $r_{tT}$  — между временем роста и полной длительностью и т. д.

Как видим, связь не обнаруживается: между временами роста и спада флуктуации, между временем роста и амплитудой флуктуации, временем спада и амплитудой флуктуации и между амплитудой и полной длительностью флуктуации.

Как и следовало ожидать, полная длительность флуктуации связана как со временем ее роста, так и со временем ее спада.

Как изменяются средние величины  $r$ ,  $\tau$ ,  $T$ ,  $A$  в зависимости от фазы одиннадцатилетнего цикла? Рассмотрев изменение этих характеристик по годам, мы обнаружили, что ни большая длительность, ни длительность ветви роста и спада флуктуаций, не показывают одиннадцатилетнюю закономерность. А амплитуда флуктуации явно связана с циклом.

На чертеже 29 показано изменение амплитуды флуктуации в зависимости от фазы одиннадцатилетнего цикла. На оси абсцисс отложены годы, а на оси ординат—амплитуды флуктуаций.

Как видим, изменение средней величины амплитуды флуктуаций хорошо выражает одиннадцатилетнюю цикличность (ср. с верхней кривой чертежа 1, § 1). Частота флуктуации, а также их продолжительность не обнаруживают связи с фазой одиннадцатилетнего цикла.

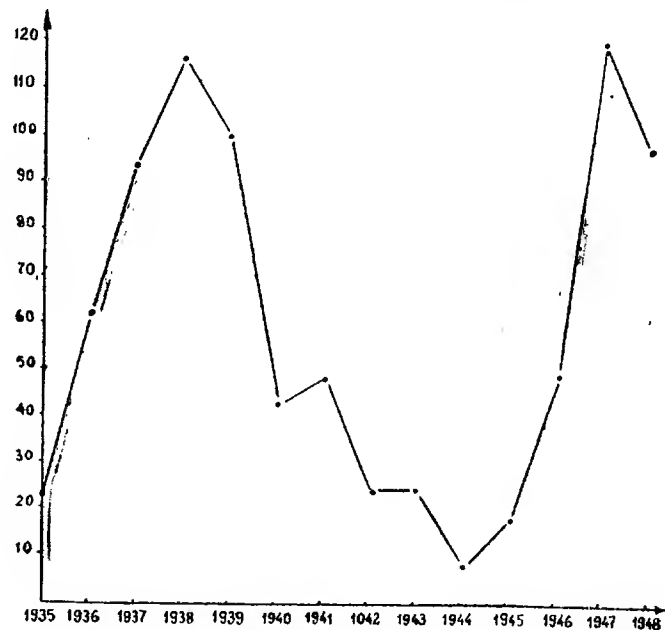


Рис. 29 ббб.

Здесь мы не рассматриваем явления отдельно, по полушариям, так как уменьшение материала в результате деления на полушария сказалось бы на надежности результатов.

В дальнейшем, после соответствующей обработки материала, следует провести сравнение с пятнами или же другими образованиями на Солнце.

Исходя из сказанного о продолжительности роста и спада солнечных процессов, мы считаем нужным, в дальнейшем, проверить наблюдаемые явления на импульсе солнечной активности по пятнам, пользуясь более обширным материалом.

#### § 6. Связь извержений с пятнами в пространстве и изменение этой связи в функции фазы импульса

Давно известно, что извержения появляются главным образом вблизи пятен. Мы уже почти в каждом из предыдущих параграфов проводили сравнение наших результатов, относящихся к извержениям, с подобными же результатами, полученными по пятнам, и подметили тесную связь между ними.

Эти сравнения показали наличие связи извержений с пятнами во времени. Рассмотрим подробно—какая связь существует между ними в пространстве, а именно, как расположены извержения относительно пятен.

Мы рассмотрели положение центров групп пятен и извержений в активных областях. Для этого мы выбрали сравнительно более мощные импульсы, в нулевой фазе которых участвовало не менее 10 извержений. Мы подсчитали число случаев положения центров групп извержений по отношению к центрам групп пятен в восьми направлениях: север, юг, восток, запад, северо-восток, северо-запад, юго-восток, юго-запад. Числа случаев следующие, соответственно: 9, 6, 21, 14, 130, 86, 116, 63. А для северного и южного полушарий имеем:

Направления	С	Ю	В	З	СВ	СЗ	ЮВ	ЮЗ
Северное полушарие	6	3	6	7	96	64	28	23
Южное полушарие	3	3	15	7	34	22	88	40

Векторные диаграммы, построенные по этим значениям, показаны на чертежах 30, 31, 32. Длина вектора пропорциональна числу случаев.

Как видим, имеется явное преобладание восточного направления. Это обстоятельство имеет место в обоих полушариях Солнца, т. е. как в северном, так и в южном полушарии центры распределения извержений относительно центров групп пятен смещены к востоку.

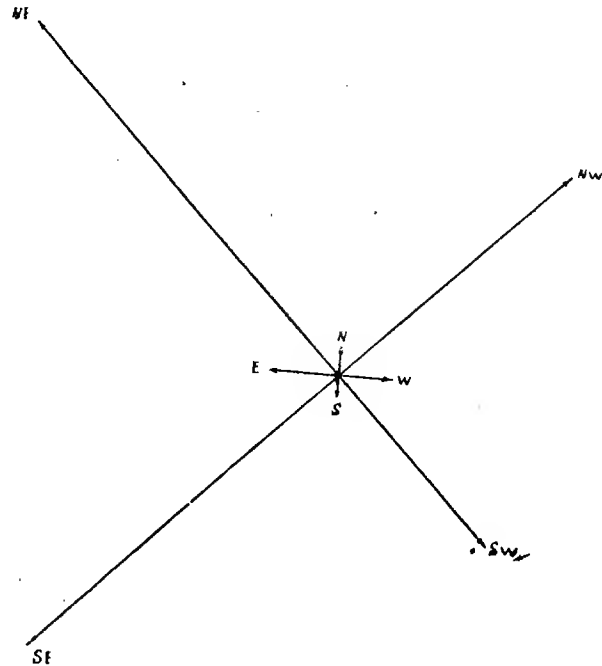


Рис. 30 бб.

Этот факт, повидимому, говорит в пользу того, что тот слой Солнца, с которым связаны очаги извержений, вращается медленнее, чем фотосфера.

На диаграммах северного и южного полушарий (чертежи 31, 32), кроме преобладания восточного направления заметно, что центры групп извержений находятся к северу от центров групп пятен в северном полушарии и к югу, в южном полушарии.

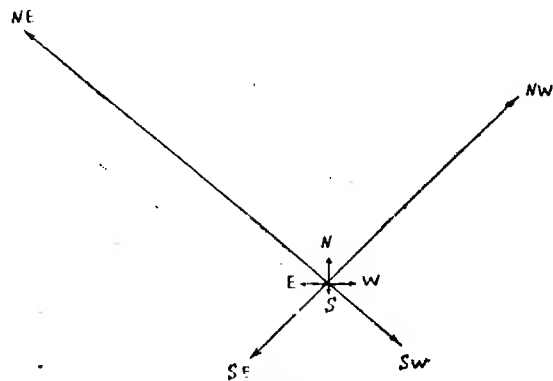


Рис. 31 бб.

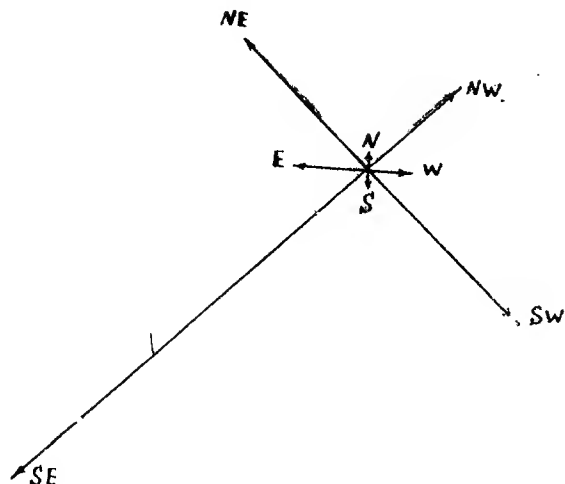


Рис. 32 бб.

В § 2, сравнение извержений с пятнами, т. е. сравнение распределений извержений и пятен по широтам, показало, что извержения расположены в общем на чуть большей широте, чем пятна. И последние диаграммы показывают, что центры групп извержений смещены относительно групп пятен к полюсам.

Вероятно, решающую роль при этом играют электромагнитные поля Солнца и пятен, связанные с преобразованием последних. Пятна же в значительной степени влияют на образование извержений [14, 59, 55, 54]. Хотя некоторые авторы считают, что изменение магнитного поля пятен неспособно вызвать достаточно мощные извержения.

Изменение взаимного расположения центров групп извержений и пятен в функции фазы импульса не обнаруживается.

#### § 7. Связь извержений с быстрыми изменениями в пятнах

Из наблюдений установлено [47], что вероятность развития и появления около пятна извержений увеличивается с увеличением размеров пятна. Кроме того было указано, что появление извержения зависит от величины роста или спада развития пятна [19, 67].

Некоторые авторы, как например Джобанелли, считают, что слабые извержения часты на фазах быстрого роста или спада пятна. Самые интенсивные извержения группируются на более устойчивой фазе развития пятна [50].

Так как для мощных извержений существует та же закономерность, что и для общего количества всех извержений (как мы уже видели выше), то следует ожидать, что и мощные извержения наиболее часты на фазах быстрого роста или спада пятна.

Мы выбрали самые мощные извержения (с интенсивностью 3 и 3+) и сопоставили их с пятнами и с группами пятен, используя каталоги Пулковской обсерватории за 1935—1947 гг. [38]. Из 109 случаев сравне-

ния 26 (т. е. 24%) извержений встречаются во время максимального значения площади групп пятен, а 83 случая—на восходящей и нисходящей ветвях развития групп пятен.

Сравнение с изменением площади главного пятна в группе, связанной с мощными извержениями, дает следующие показатели: 33 из мощных извержений имеют место при максимальной площади главного пятна в группе, т. е. 29% из 112 сравниваемых случаев.

Как видим, извержения появляются, главным образом, тогда, когда в пятнах или же, вообще, в группах пятен происходит преобразование, т. е. когда пятно или же группа пятен находится на восходящей или нисходящей ветви своего развития.

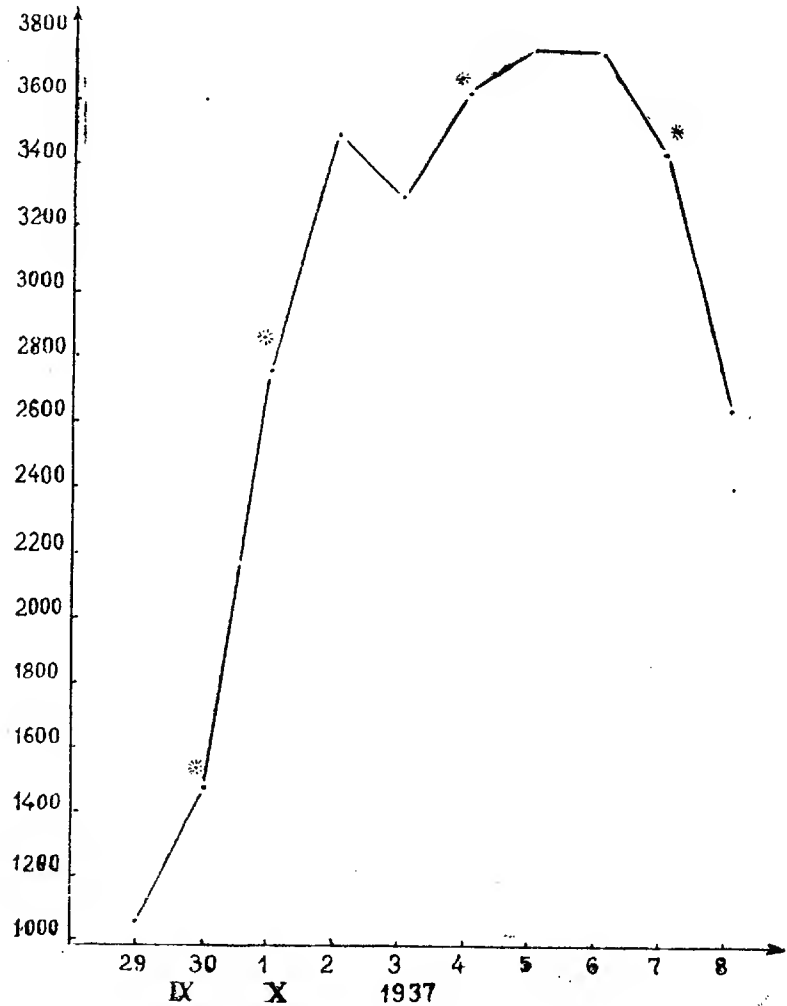


Рис. 33 ббб.



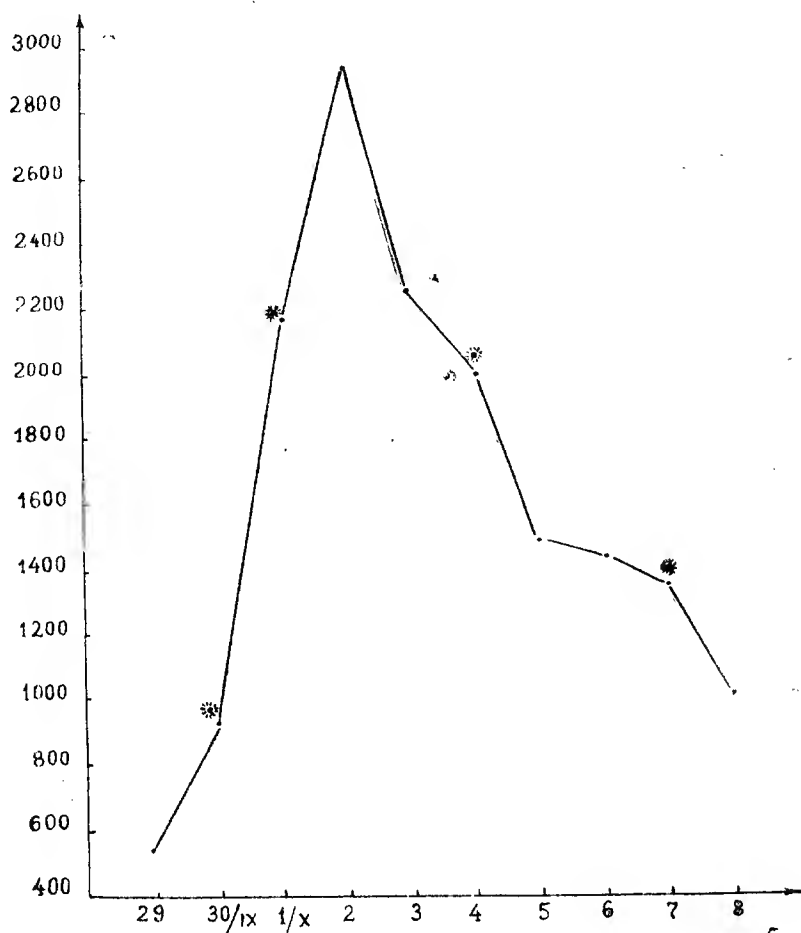


Рис. 34 бзб.

Для примера можно привести графики (чертежи 33, 34), на которых изображено изменение площади группы пятен и главного пятна в этой группе в связи с мощными извержениями. Звездочками отмечены извержения. По оси абсцисс отложены дни наблюдений, по оси ординат—площади пятен в миллионных долях полусферы Солнца.

Зависимость между вероятностью появления извержений и размерами площади пятен показывает нижеследующая табличка.

Пределы площади пятен	1—100	101—1000	1001—2000	2001—3000	3001—4000	4001—5000	5001—6000	6001—7000
Вероятность по- явления извержений	1.083	1.243	2.077	2.000	2.250	—	4.000	6.000

Из этого следует заключить, что вероятность появления извержений увеличивается при увеличении площади пятен. Этот результат согласуется с результатом, полученным Джиованелли [52].

#### § 8. Связь извержений с типами групп пятен и максимальными значениями напряженности магнитного поля

Мы задались целью выяснить—какая имеется связь между частотой появления извержений и типами групп пятен (типы пятен по [76]).

При рассмотрении ряда вопросов в предыдущих параграфах этой работы мы видели, что мощные извержения полностью отражают поведение всех извержений, вместе взятых. Поэтому для решения поставленной задачи мы выбрали наиболее мощные извержения за весь рассматриваемый нами период. Материал, касающийся типов групп пятен, мы заимствовали из журналов „Publications of the Astronomical Society of the Pacific“.

Для всех типов групп пятен ( $\alpha$ ,  $\alpha f$ ,  $\alpha p$ ,  $\beta$ ,  $\beta f$ ,  $\beta p$ ,  $\beta \gamma$ ,  $\gamma$ ) мы вычислили вероятность появления извержений, которая представляет количество извержений (связанных с группами пятен данного типа), разделенное на число групп пятен для всего рассматриваемого нами периода.

В нижеприведенной табличке даются эти числа.

Типы групп пятен	$\alpha f$	$\alpha$	$\alpha p$	$\beta f$	$\beta$	$\beta p$	$\beta \gamma$	$\gamma$
Вероятность появления извержений	—	1.000	1.000	1.000	1.286	1.385	2.118	2.250

Как видим, вероятность появления извержений увеличивается при переходе к магнитно более сложному типу групп пятен.

На чертеже 32, сплошной линией дается графическое изображение этой зависимости. Пунктирная линия представляет подобную зависимость по Джиованелли [52].

Имеет место некоторое расхождение между нашей кривой и кривой Джиованелли. Последняя несколько сдвинута вправо относительно нашей. Имея в виду, что наша кривая построена на основе более полного материала, чем кривая Джиованелли, (наблюдения 14 лет против 3-х), есть полное основание относиться с большим доверием именно к нашей кривой. Материал Джиованелли явно недостаточен для полного исследования данного вопроса.

Джиованелли, оперируя материалом, относящимся лишь к 3-м годам—с 1935 по 1937, не смог прийти к определенным выводам, при рассмотрении вопроса о связи извержений с максимальными значениями напряженности магнитного поля. Если рассмотреть график, приводимый Джиованелли в работе [52], то легко согласиться с автором, что корреляция между максимальным значением напряженности магнитного

поля и вероятностью появления извержений не наблюдается. Однако, на самом деле это не так, как мы легко показываем на нашем более полном материале. Использование последнего привело нас к следующим данным, приводимым в нижеследующей табличке.

Пределы максимального значения напряженности магн. поля в $10^3$ гаусс	1—5	6—10	11—15	16—20	21—25	26—30	31—35	36—40	>40
Число случаев извержений в процентах	4.38	6.57	10.22	13.87	26.28	21.17	8.76	8.03	0.73

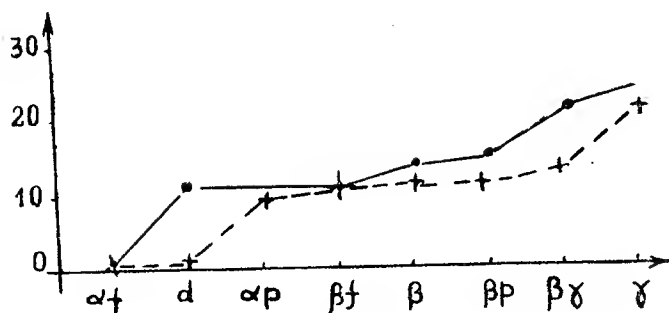


Рис. 35 ббб.

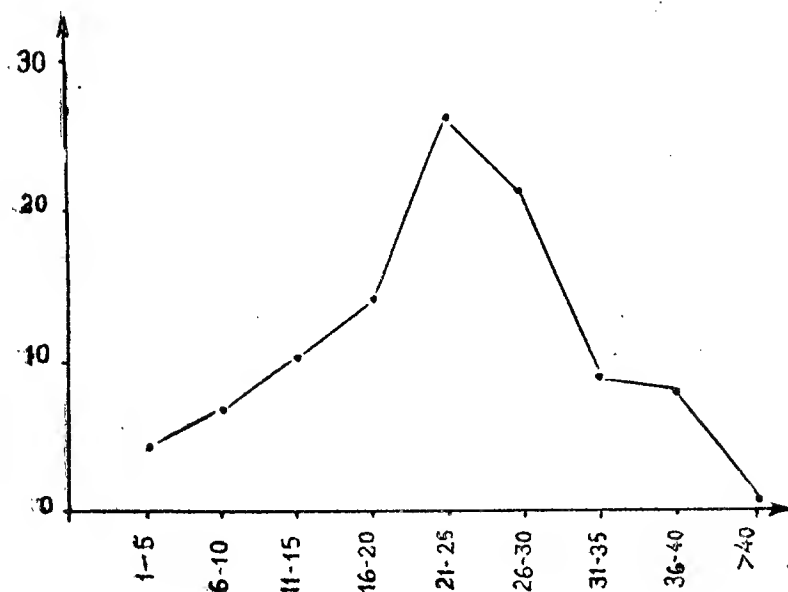


Рис. 36 ббб.

Табличку иллюстрирует чертеж 36, который наглядно показывает, что имеется определенный ход частот, причем максимум частоты извержений приходится на значения 21—25. Таким образом, мы можем утверждать, что извержения наиболее часто появляются, когда максимальное значение напряженности магнитного поля групп пятен достигает 2100—2500 гаусс.

### § 9. Связь извержений с флоккулами и волокнами

Кроме того, что извержения встречаются прежде всего в непосредственной близости от солнечных пятен, они главным образом рождаются в яркой, окружающей их области. Как известно, этим местам в хромосфере соответствуют флоккулы.

Для сравнения с флоккулами и волокнами мы использовали синоптические карты, публикуемые в журнале: *L' Astronomie* (за 1935 и 1948 гг.). В результате сравнения оказалось, что:

1. Извержения чаще всего располагаются во флоккулах.
2. Бывают случаи, когда извержения располагаются вблизи волокон, где нет ни флоккул, ни пятен; или же имеется интенсивное извержение там, где нет пятен, имеется слабая флоккула, но большое волокно.
3. Очень редко (5%) извержения встречаются там, где на картах не отмечены ни флоккулы, ни волокна, ни пятна.

Количества случаев встречаемости извержений с другими образованиями Солнца, выраженные в %, следующие:

извержения с пятнами	64%
без них	36
с флоккулами	86
без них	14
с волокнами	51
без них	49

Видно, что извержения связаны кроме пятен и флоккул и с низкоширотными волокнами, которые как показывают наблюдения, появляются на более поздней стадии развития извержений [64, 72, 20].

### § 10. Связь извержений с радиоизлучением Солнца

Весьма важной задачей является установление связи между радиоизлучением и другими индексами солнечной активности. Для установления этой связи уже проводились некоторые сравнения. Так например, Алленом проведено сравнение метрового радиоизлучения Солнца с пятнами [40]. Однако, тесной корреляции он не обнаружил. Между тем, неоднократно отмечалось разными авторами, что появление больших пятен на Солнце сопровождалось «всплесками» радиоизлучения [42, 61, 63 и др.]. Такой же неопределенный результат получен при сравнении радиоизлучения Солнца со спектроскопическими наблюдениями [40] (флоккулами, волокнами).

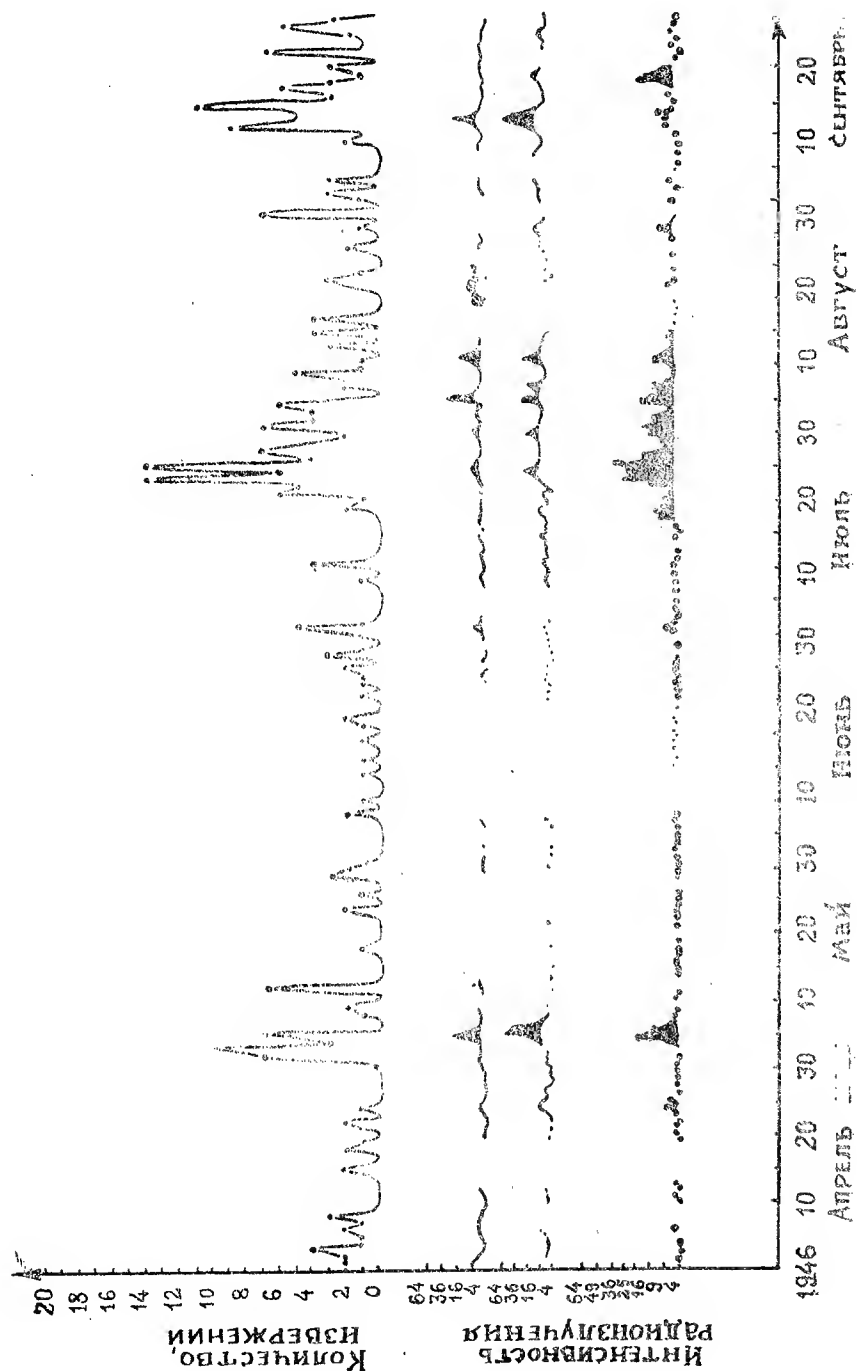


Рис. 37 боб.

9. აბასთ. ასტროფ. ობს. ბიულ., № 16

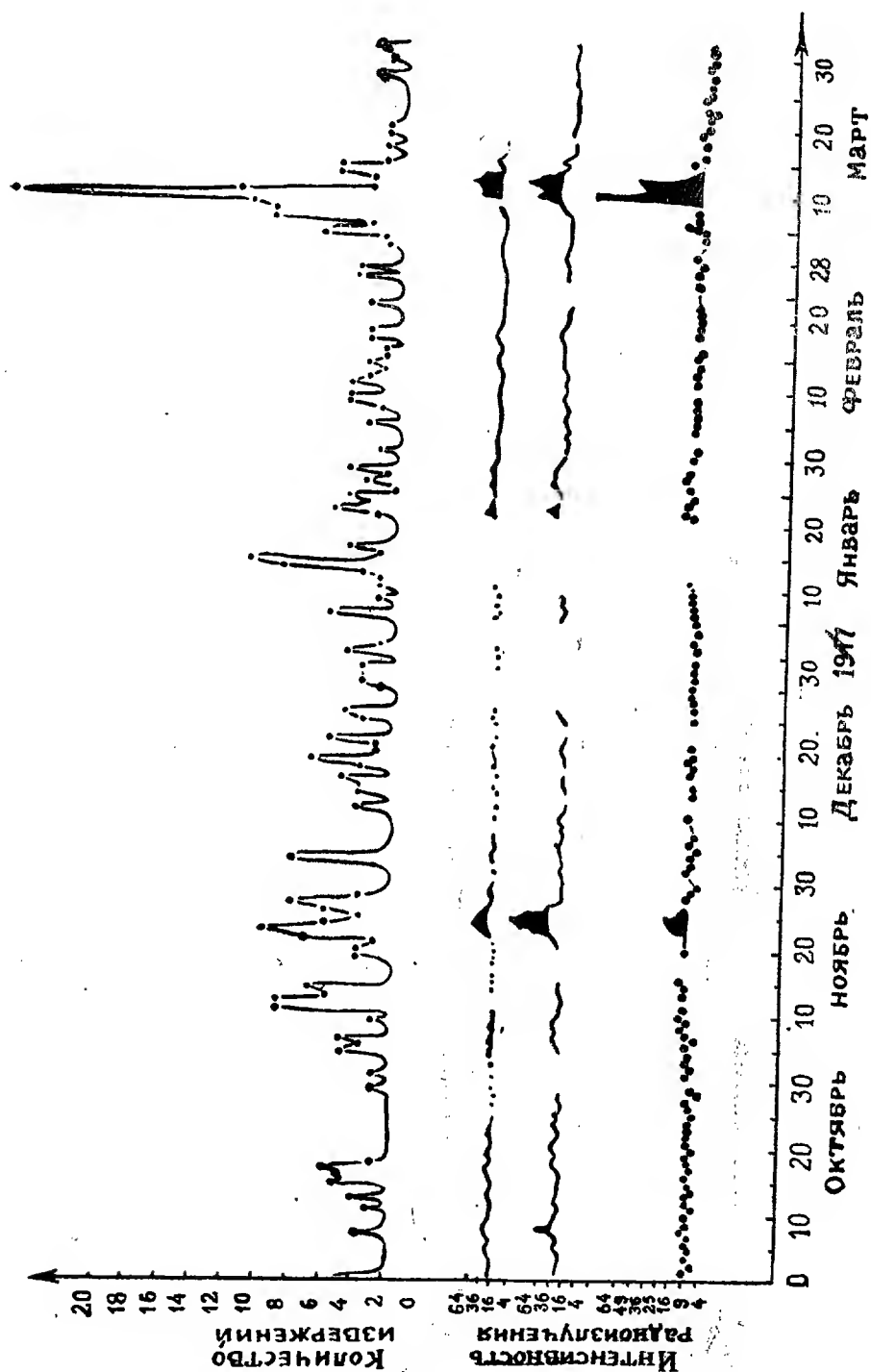


Рис. 38 бб.

Следует указать, что в некоторых работах отмечается тесная связь между интенсивностью радиоизлучения Солнца, с одной стороны, и вспышками и протуберанцами, с другой [28]. Однако, этот результат основан на наблюдении только одного дня (затмение 20 мая 1947 г.).

Поэтому сравнение радиоизлучения Солнца с солнечными извержениями приобретает большой интерес.

Эта связь уже неоднократно отмечалась различными авторами. Однако, сравнение с извержениями на таком обширном материале, каким располагаем мы, до сих пор еще не проводилось.

Мы использовали измерения радиоизлучения Солнца с длиной волны 150 см, опубликованные А л е н о м в [40], и охватывающие период с апреля 1946 г. по март 1947 г.

На чертежах 37 и 38 первый, второй и третий графики (снизу) изображают интенсивность радиоизлучения Солнца. Из них второй изображает маленькие вспышки радиоизлучения, а третий—большие. Верхняя кривая выражает изменение дневного количества извержений, принимая во внимание их мощность таким образом, что если в данный день имелось, например, одно извержение с мощностью 2 или 3, то мы его считали за 2 или 3 извержения.

При сравнении кривых сразу бросается в глаза, что наибольшие значения интенсивности радиоизлучения соответствуют наибольшим значениям количества извержений.

Таким образом, подтверждается тесная связь между радиоизлучением Солнца и хромосферными извержениями. Эта связь еще раз указывает на то, что извержения представляют собой один из наиболее острых и физических индексов активности Солнца.

### Заключение

Подробная статистика и изучение солнечных извержений за период с 1935 по 1948 год, т. е. за непрерывных 14 лет приводит нас к ряду интересных выводов, изложенных ниже.

#### А

Подтверждается, что известный циклический закон распространяется и на извержения и он связан с циклическостью пятен.

Более детальное рассмотрение циклического закона по извержениям позволяет выявить новые закономерности:

1. Процесс активности Солнца проходит по полушариям не вполне одинаково, что подтверждается также и сравнением с пятнами.

В предыдущем цикле активность южного полушария запоздала относительно северного на 1 год. В текущем цикле максимумы обоих полушарий совпадают. Это указывает на то, что в процессах активности Солнца по полушариям различия не всегда одного и того же характера.

2. Сопряженность полушарий Солнца имеет место и для извержений. При этом она здесь более четко выражается, чем в случае пятен.

3. Мощные извержения полностью отражают все характерные свойства деятельности Солнца. Анализ только цюрихского материала, выполненный В а л ь д м а й с р о м, не находится в согласии с этим утвержде-

нием. Но это следует объяснить недостаточностью его материала.

4. Циклические кривые пятен и извержений для обоих полушарий Солнца хорошо согласуются между собой. Дополнительные вспышки активности Солнца северного полушария (1941—1943 гг.) более остро проявляют себя на кривой извержений, чем на кривой пятен.

#### Б

Закон широтного распределения по извержениям также находит хорошее подтверждение; подтверждается и его связь с законом распределения пятен.

5. Кривые широтного распределения северного и южного полушарий расположены несимметрично относительно экватора. Сравнение с пятнами показывает полное согласие в отношении асимметрии широтного распределения.

6. Дополнительные вспышки активности северного полушария в 1941—1943 гг. на кривой широтного распределения также заметны, что указывает на связь между собой законов циклического и широтного распределения.

7. В максимуме активности Солнца то полушарие дает более высокую широту, которое и в минимуме показывает большую широту. Для уточнения полученной закономерности необходимо и в дальнейшем продолжать соответствующую статистику.

8. Кривые широтного распределения по извержениям и по пятнам для обоих полушарий согласуются между собой; лишь небольшие повышения активности Солнца в 1941, 1943 гг. незаметны на кривой по пятнам, что указывает на то, что извержения более чувствительны к маленьким вспышкам солнечной активности, чем пятна.

9. У более мощных извержений выявляется тенденция появляться из более высоких широт, чем широты слабых извержений. Надо считать, что процесс слабых и мощных извержений одинаков, но очевидно, существует еще добавочный фактор, который создает условия для зарождения сильных извержений на больших широтах.

Подтверждается то обстоятельство, что кривая широтного распределения по извержениям, в общем, чуть выше кривой пятен.

#### В

10. Обнаруживаются перемещения активных областей по долготе от оборота Солнца к обороту. Одни активные области перемещаются систематически к востоку, другие—к западу, а некоторые держатся примерно на одном и том же месте в течение нескольких оборотов. Особой разницы между восточными и западными перемещениями по величине не существует. Нет также заметной разницы между перемещениями активных областей северного и южного полушарий. Эти перемещения не связаны с фазой одиннадцатилетнего цикла.

11. Средняя протяженность активных областей по долготе составляет  $17^\circ$ , а по широте около  $7^\circ$ . Среднее количество в них составляет 7 извержений.

12. Имеются различные импульсы не только по виду и характеру их развития, но также по продолжительности их существования и мощности. Характерным развитием импульса по извержениям можно считать сравнительно медленное возрастание активности до нулевой фазы и сравнительно



но быстрое исчезновение после максимума. Для пятен имеет место обратная картина. Средняя продолжительность импульса по извержениям много больше, чем продолжительность по пятнам. Разница относится особенно к ветви роста импульса ( $1/2$  оборота Солнца). Ветвь спада импульса чуть больше по пятнам, чем по извержениям. Следовательно, извержения могут возникать до появления пятен и исчезать до исчезновения последних.

13. Распределение полной продолжительности импульса показывает максимум на 2-ом обороте Солнца. Распределение продолжительности ветви роста и спада импульса показывает убывание от одного оборота Солнца до большего их числа. Распределение импульсов по мощности показывает резкий спад от слабых до мощных импульсов.

14. Средняя мощность, среднее количество и средняя продолжительность импульса изменяются в зависимости от фазы одиннадцатилетнего цикла. Отсюда следует, что существует глубокая связь между одиннадцатилетним циклом и импульсами солнечной активности. Эта связь в нашем случае выявилась в виде существования фазы цикла, как аргумента импульсов, определяющего как число, так и значения их внутренних характеристик.

15. Продолжительность импульса возрастает при увеличении мощности.

16. Мощные извержения концентрируются около нулевой фазы импульса. Нулевые фазы импульсов по мощным и слабым извержениям совпадают.

## Г

Извержения обнаруживают тенденцию появляться на определенных долготах. Применение критерия согласия акад. А. Н. Колмогорова и Н. В. Смирнова показало реальность пиков на диаграммах активных долгот обоих полушарий.

17. В северном полушарии, в течение почти всего рассматриваемого нами периода, явно выделяются две активные долготы; они отделены друг от друга в среднем, расстоянием в  $200^\circ$ . Средние значения этих активных долгот следующие: 1)  $100^\circ$ , 2)  $300^\circ$ . Дополнительные вспышки активности Солнца северного полушария в 1941—1943 гг. происходят именно в районах активных долгот.

18. Степень активности активных долгот зависит от фазы одиннадцатилетнего цикла, т. е. изменение мощности активных долгот в обоих полушариях дает полную картину развития активности Солнца в связи с фазой одиннадцатилетнего цикла.

19. Южное полушарие обнаруживает в отношении местонахождения активных долгот не столь правильную закономерность, как северное полушарие. Таким образом, полной синхронности в развитии процессов, происходящих в разных полушариях, не наблюдается. Но в течение всего цикла оба полушария часто обнаруживают (особенно в ближайшие после максимума годы) подобие по местонахождению активных долгот.

20. Активность определенных долгот в течение довольно длительного времени (в нашем случае в течение почти одного с половиной цикла) указывает на относительно стационарные процессы в недрах Солнца.

Очевидно, явления, неодинаково протекающие на двух полушариях Солнца, представляют собой по существу один и тот же процесс, но, вероятно, имеются еще некоторые дополнительные факторы, не вполне оди-

наково распределенные по полушариям и связанные, главным образом, с глубокими слоями.

21. Мощные извержения явно концентрируются в районах активных долгот.

#### Д

22. Распределение флуктуаций в микроструктуре одиннадцатилетнего цикла показывает постепенное убывание по мощности от слабых до более мощных.

Распределение полной продолжительности этих флуктуаций показывает наибольшее значение на 4-ом обороте Солнца. Это распределение очень похоже на распределение продолжительности импульсов. Распределение продолжительности ветвей роста и спада флуктуаций показывает убывание чисел случаев от одного оборота до больших его значений.

С большей продолжительностью чаще встречаются ветви роста флуктуаций, чем ветви спада. Средневзвешенные значения продолжительности ветвей роста и спада флуктуаций подтверждают это обстоятельство. Рассмотрение подобных же величин для ветви роста и спада циклов (предыдущего и настоящего) дает подобную же картину. Такой же результат получается при рассмотрении более мелких процессов, — импульсов, что указывает на неслучайность этого обстоятельства. Это дает основание предположить, что и кривая одиннадцатилетней цикличности возможно имеет такой же характер, но он маскируется наложением одного цикла на другой. Повидимому, одиннадцатилетние циклы начинаются сравнительно раньше, чем признаки начала его становятся очевидными.

Сказанное можно распространить и на сравнительно кратковременные процессы, какими являются извержения.

23. При вычислении коэффициентов корреляции между характеристиками флуктуаций оказалось, что между временами роста и спада, временем роста и амплитудой, временем спада и амплитудой и между амплитудой и полной длительностью флуктуаций связи не обнаруживаются. Полная продолжительность флуктуации связана как со временем ее роста, так и со временем ее спада.

24. Частота флуктуации, полная продолжительность, продолжительность ветви роста и спада не обнаруживают связи с фазой одиннадцатилетнего цикла. Амплитуда флуктуаций явно связана с циклом.

#### Е

25. Слой Солнца, с которым связаны очаги извержений, вращается медленнее, чем фотосфера.

Центры групп извержений смещены относительно центров групп пятен к полюсам. Вероятно, решающую роль при этих смещениях играет магнитное поле Солнца и пятен, которое в значительной степени влияет на образование извержений.

Изменения указанного взаимного расположения центров групп извержений и пятен в функции фазы импульса не обнаруживаются.

#### Ж

Подтверждается прямая зависимость между частотой извержений и площадью групп пятен.

26. Извержения появляются, главным образом, тогда, когда в пятнах или же вообще в группах пятен происходит преобразование. Расхождение этого результата с известным выводом Д ж и о в а н е л л и относительно мощных извержений, следует объяснить скудностью материала, которым пользовался упомянутый автор.

З

27. Вероятность появления извержений увеличивается при переходе к магнитно более сложному типу групп пятен.

Извержения наиболее часто появляются тогда, когда максимальное значение напряженности магнитного поля групп пятен достигает 2100—2500 гаусс.

28. Извержения чаще всего располагаются во флоккулах. Кроме флоккул и пятен, извержения связаны и с низкоширотными волокнами.

И

29. Подтверждается тесная связь между извержениями и радиоизлучением Солнца.

Мы полагаем, что результаты нашего исследования могут служить полезным материалом при дальнейшем развитии теоретических изысканий в данной области.

Необходимо отметить, что истинная природа хромосферных извержений до настоящего времени еще не раскрыта, хотя существует ряд теорий, посвященных этому вопросу. Представляет несомненный интерес рассмотреть наши выводы в свете теории хромосферных извержений Д ж и о в а н е л л и [55, 54], поскольку ее основами служат полученные из наблюдений характеристики хромосферных извержений, с которыми согласуются также и некоторые из наших результатов.

Поскольку магнитное поле пятна простирается на некоторое расстояние вне его, в процессе роста пятна должны индуцироваться электрические поля в его непосредственном соседстве. Электрическое поле будет зависеть не только от скорости роста пятна, но и от проводимости окружающей среды. Однако, существование магнитного поля вне пятна указывает на то, что эта проводимость невелика.

Чэ п м е н и К а у л и н г показали, что в пересекающихся электрических и магнитных полях заряженные частицы получают ускорение. Рассматривая движение электронов в этих полях, Д ж и о в а н е л л и приходит к выводу, что увеличение их энергии между столкновениями будет больше потери в результате упругих столкновений. Средняя энергия будет возрастать до тех пор, пока не начнется возбуждение атомов. Возрастание энергии протонов будет значительно меньше из-за большой массы и им можно пренебречь.

Для того, чтобы электрон приобрел энергию, равную первому ионизационному потенциалу водородного атома, необходимо, чтобы

$$\frac{E^2 \lambda^2}{1 + 8.8 \times 10^{-3} H^2 \lambda^2} > 2.10^{15},$$

где  $\lambda$  — средняя длина свободного пробега.

Если  $H=0$ , то  $\lambda > 4.5 \times 10^7 / E$  при  $E=10^{-3}$  вольт/см.,  $\lambda=450$  см.

На самом деле, распределение скоростей не однородное и всегда существуют электроны, способные возбудить водородный атом и при меньшей  $\lambda$ .

Объединяя данные Силье и Менцеля о распределении электронов в хромосфере с данными о поперечном сечении протонов, Джованелли приходит к выводу, что свободный пробег 450 см, в среднем, имеет место на середине хромосферы, около 6000 км над ее основанием. Если индуцированное поле больше, то возбуждение начинается на более низких уровнях.

Таким образом, по мнению Джованелли, имеются определенные области в хромосфере, связанные с пятнами, в которых возможны возбуждения атомов путем столкновений с электронами (приобретшими достаточную энергию) и где, следовательно возникает избыток радиации. Эти места он пытается сопоставить с извержениями.

Изложенная выше теория еще не получила окончательной разработки и, как всякие теории, основана на ряде упрощающих положений. В этой области, несомненно предстоит еще длительная теоретическая работа. Однако, необходимо отметить, что некоторые выводы теории Джованелли довольно удовлетворительно согласуются с данными наблюдений, выявленными анализом нашего материала, а именно, со следующими подтвержденными нами фактами: 1) извержения возникают вблизи групп пятен, 2) вероятность появления извержений пропорциональна площадям групп пятен, 3) вероятность появления извержений увеличивается при переходе от простых униполярных групп пятен типа  $\alpha$ , через биполярные  $\beta$  и  $\beta\gamma$ , к магнитно более сложному типу  $\gamma$ , 4) извержения появляются главным образом тогда, когда в пятнах происходит преобразование, т. е. на восходящей или нисходящей ветви их развития.

В этой связи заслуживает большого внимания то, что в недавней работе советских астрономов Э. Р. Мустеля и А. Б. Северного, посвященной спектрофотометрии хромосферных вспышек [22], указывается, что наиболее вероятной причиной последних является резкое повышение электронной температуры в соответствующих частях хромосферы, причем это повышение температуры является скорее всего результатом электромагнитных изменений в солнечной оболочке.

Надо надеяться, что совместные усилия теоретиков и наблюдателей, изучающих извержения Солнца, уже в ближайшее время дадут удовлетворительное объяснение этому замечательному проявлению солнечной активности.

В заключение считаю своим приятным долгом выразить благодарность проф. Е. К. Харадзе за руководство при прохождении мной аспирантуры, а также сотрудникам отдела Солнца Главной астрономической обсерватории СССР в Пулковке за их ценные советы.

Июль, 1951.

## ЛИТЕРАТУРА—ლიტერატურა

1. Амбарцумян В. А. Усп. астр. наук, 143, 1939.
2. Безрукова А. Я. Бюлл. комисс. по исслед. Солнца, № 7(21), 1951.
3. Всехсвятский С. К. Бюлл. комисс. по исслед. Солнца, № 5—6, 1950.
4. « Публ. Киевской астр. obs., № 3, 25, 1950.
5. Гаврилова АЖ, 17, 6, 1940.
6. Гасарджян Н. М. Бюлл. Ерев. астр. obs., № 4, 12, 1940.
7. Гинзбург В. Усп. физ. наук, 32, 26, 1947.
8. Гневыхшев М. Н. Изв. ГАО АН СССР, № 130, 36, 1938.
9. « АЖ, 21, № 1—2, 1944.
10. « АЖ, 21, № 3, 1944.
11. Гневыхшев М. Н. и Гневыхшева Р. С. Бюлл. комисс. по исслед. Солнца, № 1, 15, 1949.
12. Гневыхшев М. Н. и Рогозинская Н. М. Цирк. Пулк. obs., № 30, 1940.
13. Гордон И. М. Уч. Зап. Харьк. астр. obs., № 8, 1943.
14. Гуревич Л. и Лебединский А. Ж. эксп. и теорет. физ., 16, 832, 840, 1946.
15. Зуйков В. Н. Природа, № 11, 1949.
16. Иванов Н. И. Цирк. Ташк. астр. obs., № 22, 1933; № 39, 1935; № 52, 1936.
17. Колчинский, Публ. Киевской астр. obs., № 3, 1950.
18. Крат В. А. Изв. ГАО АН СССР, 17, № 139, 1947.
19. Крисенко Л. И. Цирк. астр. obs., Харьк. гос. унив., № 1, 1949.
20. « Астр. Цирк. № 115, 1951.
21. Кучерова В. Н. Изв. ГАО в Пулкове, 17, № 140, 1947.
22. Мустель Э. Р. и Северный А. Б. Изв. Крым. астроф. obs., 5, 3, 1950.
23. Романовский В. И. Применение матем. статистики в опытно-дел. 1947.
24. Рубашев Б. М. Цирк. ГАО в Пулкове, № 30, 95, 1940.
25. « Бюлл. комисс. по исслед. Солнца, № 2 (16), 1949.
26. « Природа, № 7, 1950.
27. Слоним Ю. М. Труды Ташк. астр. obs., сер. II, 1, 1950.
28. Хайкин С. Э., Чихачев Б. М. ДАН СССР, 58, № 9, 1947.
29. Шкловский И. С. АЖ, 23, № 6, 1946.
30. Эйгенсон М. С. АЖ, 17, № 6, 1940.
31. « Цирк. ГАО в Пулкове, № 32, 1941.
32. « Природа, № 1, 1945.
33. « ДАН СССР, 55, № 6, 1947.
34. « Природа, № 4, 1947.
35. « Бюлл. комисс. по исслед. Солнца, № 1 (15), 1949.
36. Эйгенсон М. С., Гневыхшев М. Н., Оль А. И., Рубашев Б. М. Солнечная активность и ее земные проявления, 1948.
37. Эйгенсон М. С., Рубашев Б. М. Цирк. ГАО в Пулкове, № 32, 81, 1941.
38. Труды Главной астр. obs. в Пулкове, 54, 1939; 58, 1948; 62, 1949; 67, 1950.
39. Abbot C. G. Солнце, 1936 (рус. перевод)
40. Allen C. W. MN, 107, № 4, 1947
41. Alter D. PASP, 49, 242, 1937
42. Appleton E., Hey, J. Nature, 158, 339, 1946
43. Barocas V. Aph J, 89, 486, 1939
44. Bartels J. Terr. Magn., 37, 1, 1932
45. Chevalier S. Bull. Soc. Astr. France, 23, 393, 1906; Ann. d'obs. Se, 13, 1, 1923
46. Deslandres H. CR, 185, 10, 1927
47. Dodson H. W., Hedeman E. R. Aph J, 110, 2, 1949
48. Ellison M. A. MN, 102, 11, 1942; 103, 3, 1943

49. Ellison M. A. The Obs., 66, 835, 1946
50. " " MN, 109, 1, 1949
51. Farnsworth A. PA, 46, 121, 1938
52. Giovanelli R. G. Aph J, 89, 5, 1939
53. " " Aph J, 91, 334, 1940
54. " " Nature, 158, 81, 1946
55. " " MN, 108, 2, 1948
56. Guillaume J. Bull. Soc. Astr. France, 17, 495, 1903; 18, 364, 1904
57. Hey J. S. The Obs., 66, 360, 1946; 68, 193, 1948
58. Hey J. S., Porsóns S. J., Phillips J. W. MN, 108, 354, 1948
59. Kiepenheuer K. O. Zsf. Aph, 20, 343, 1941
60. Zosh H. M. Publ. Observ. Mich., 5, 127, 1938
61. Martin D. Nature, 158, 632, 1946
62. Maunder E. W. MN, 65, 2, 1904; 66, 538, 1905; 67, 451, 1907
63. Menzel D. PASP, 217, 1947
64. Newton H. W. MN, 102, 2, 1942
65. " " JBAA, 57, 54, 1947
66. " " MN, 103, 244, 1943
67. " " The Obs., 68, 842, 1948
68. Richardson R. S. Aph J, 90, 368, 1939
69. Richardson R. S., Minkowsky R. Aph J, 89, 347, 1939
70. Sanford F. PASP, 47, 180, 1935; 49, 200, 1937
71. Thomsen I. L. IASCan., 32, 183, 1938
72. Unsold A. Физика звездных атмосфер, 1949 (რუს. перевод)
73. Waldmeier M. Astr. Mitt. d. Eidg. Sternw. Zürich, № 153, 1948
74. " " Zsf. Aph, 16, 276, 1938
75. " " Zsf. Aph, 20, 46, 1940
76. " " Результаты и проблемы исследования Солнца, 1950 (რუს. перевод)

### მზის აქტივობის გამოვლინება ამოფრქვევებში

თ. რაზმაძე

(რეზუმე)

მზის აქტივობის ხასიათისა და ფიზიკური ბუნების შესწავლას მიძღვნილი აქვს მეტად მრავალრიცხოვანი და მრავალი სახის ნაშრომი. დიდი ყურადღება, რომელიც ამ პრობლემას ახლა ექცევა, განპირობებულია არა მარტო ასტრონომიული, არამედ გეოფიზიკური ინტერესებითაც. შევისწავლით რა მზის აქტივობას მისი ცნობილი გამოვლინებების მიხედვით, მივუახლოვდებით მზის დედამიწაზე მოქმედებასთან დაკავშირებული საკითხების სწორ გადაწყვეტას. უდიდეს თეორიულ მნიშვნელობასთან ერთად მზის აქტივობის შესწავლას უდიდესი პრაქტიკული ინტერესიც აქვს.

საერთოდ, მზის აქტივობის ქვეშ ჩვენ ვგულისხმობთ სიმრავლეს ყველა იმ ფიზიკურ ცვლილებებისა, რომელთაც ადგილი აქვთ მზის ყველა ფენაში. იგი უპირველესად მელანდებდა მის გარე ფენებში ხილულ ცვლილებებში. მზის აქტივობის გარე გამოვლინებანი შეიძლება ჩავთვალოთ მახასიათებლად იმ

ცვლილებებისა, რომელთაც ადგილი აქვთ მზის ღრმა და პირდაპირი დაკვირვებებისათვის მიუწვდომელ სიღრმეებში, რადგანაც უეჭველია, რომ მზის ზედაპირული მოვლენები მჭიდროდ არიან დაკავშირებული მის ღრმა ფენებთან. აქტიური პროცესები მზის გარე ფენებში გამოხატავენ მზის მოქმედებას საერთოდ.

მზის აქტივობა გამოვლინებას პოულობს მის გარე ფენებში სხვადასხვა წარმონაქმნების — ლაქების, ჩირალდნების, ბოკოების, ამოფრქვევებისა და სხვათა წარმოშობაში. ჩამოთვლილი დეტალების დამახასიათებელ თვისებებს წარმოადგენს ის, რომ ისინი წარმოიშებიან დიდი რაოდენობით მზის ზედაპირის გარკვეულ ადგილებში და მეორდებიან დროის მიხედვით. მზეზე არსებული მოვლენების მასობრივი ხასიათი აუცილებელს ხდის, ცალკეული მოვლენების შესწავლასთან ერთად, მზის აქტივობის გამოვლინებათა ერთობლიობის სტატისტიკურ შესწავლასაც.

მრავალი მნიშვნელოვანი გამოკვლევა შესრულებული საბჭოთა და უცხოელი მეცნიერების მიერ მზის სხვადასხვა წარმონაქმნების შესწავლის დარგში. ძაგრამ ახალი დაკვირვებითი მასალის დაგროვება იძლევა ახალ შესაძლებლობებს მზის ფიზიკის დამახასიათებელი პროცესების შემდგომი შესწავლისა და ახსნისათვის.

მზის წარმონაქმნებში განსაკუთრებული ადგილი უკავიათ ე. წ. ქრომოსფერულ ამოფრქვევებს, რომლებიც უეცრად წარმოიშებიან და მზის ატმოსფეროს უფრო მაღალი ფენების მიერ ხანმოკლე მონოქრომატულ გამოსხივებას წარმოადგენენ [35, 72]. ამოფრქვევებში ჩვენ საქმე გვაქვს მზის მეტად მძლავრ მოვლენებთან, რომლებიც აუცილებლად ასახავენ მზეზე არსებული ცალკეული მოვლენების განვითარების მექანიზმს და საერთოდ მზის ფიზიკურ მდგომარეობას.

ბუნებრივია ჩავთვალოთ ამოფრქვევები მზის ერთ-ერთ ყველაზე არსებით ფიზიკურ მოვლენად და მეტად საინტერესო, ყოველმხრივად შესწავლის ღირს ობიექტად. მათ უკვე არაერთხელ მიიპყრეს დამკვირვებლებისა და მკვლევარების ყურადღება, რის შედეგადაც აღმოჩენილია ქრომოსფერული ამოფრქვევების მრავალი თვისება და კანონზომიერება.

მიუხედავად მთელი რიგი დადგენილი ფაქტებისა ჯერ კიდევ არ არის შესრულებული ცოტად თუ ბევრად სრული გამოკვლევა ამოფრქვევების მიხედვით მზის აქტივობის გამოვლინებისა ციკლიურობის ან სიგანედებით განაწილების კანონების აღმოჩენის ან შემოწმების მიზნით. საკითხი ამოფრქვევების მიხედვით მზის აქტივობის კავშირისა აქტივობის სხვა ფორმებთან, აგრეთვე მოითხოვს შეძლებისდაგვარად სრულ გამოკვლევას მით უმეტეს, რომ უკანასკნელი დროისათვის უკვე დაგროვდა საკმაოდ დიდი მასალა ამგვარი გამოკვლევის ნაყოფიერად შესასრულებლად.

ჩვენ ამოცანად დავისახეთ შევისწავლოთ მზის აქტივობის გამოვლინება ამოფრქვევებში და მისი კავშირი მზის აქტივობის სხვა ფორმებთან. ამ მიზნით თანმიმდევრობით გამოვიკვლიეთ შემდეგი საკითხები.

1. ციკლიურობის კანონი ამოფრქვევებში.
2. სიგანელების განაწილების კანონი ამოფრქვევებში.
3. აქტიური არეები და მზის აქტივობის იმპულსები ამოფრქვევების მიხედვით.
4. აქტიური გრძედები ამოფრქვევების მიხედვით.
5. თერთმეტწლიანი ციკლის მიკროსტრუქტურა ამოფრქვევების მიხედვით.
6. ამოფრქვევების კავშირი ლაქებთან სივრცეში და ამ კავშირის ცვლილება იმპულსის ფაზაზე დამოკიდებულებით.
7. ამოფრქვევების კავშირი ლაქების სწრაფ ცვლილებებთან.
8. ამოფრქვევების კავშირი ლაქების ჯგუფების ტიპებთან და მაგნიტური ველის დაძაბულობის მაქსიმალურ მნიშვნელობებთან.
9. ამოფრქვევების კავშირი ფლოკულებთან და ბოქვებთან.
10. ამოფრქვევების კავშირი მზის რადიოგამოსხივებასთან.

წინამდებარე გამოკვლევის შედეგები და დასკვნები საშუალებას იძლევიან ვიპოვოთ მზის მოქმედების დამახასიათებელ მოვლენებში ზოგიერთ უკვე ცნობილ სტატისტიკურ კანონზომიერებათა დადასტურება, და ამავე დროს — აღმოვაჩინოთ ახალი კანონზომიერებანი, რომლებიც საკუთრად ამოფრქვევებს მიეკუთვნება.

ამასთან ერთად, მათში შევხვდებით აქამდე არასრულად გადაწყვეტილი ზოგიერთი საკითხის ამოხსნას, დაბოლოს, ჩვენი გამოკვლევის შედეგებს მივყევართ ზოგიერთ ახალ ფაქტებამდე, რომლებიც შეიძლება გამოყენებული იქნას როგორც საინტერესო მასალა შემდგომი თეორიული კვლევის განვითარებისათვის ამ დარგში.

მზის ამოფრქვევების დაწვრილებითმა სტატისტიკამ და შესწავლამ 1935—1948 წლების, ე. ი. 14 წლის უწყვეტი პერიოდის მასალაზე მიგვიყვანა შემდეგ დასკვნამდე.

კარგად ცნობილი ციკლიურობის კანონი ნამდვილად ვრცელდება მზის ამოფრქვევებზედაც და იგი კავშირშია ლაქების ციკლიურობასთან.

ამოფრქვევების მიხედვით ციკლიურობის კანონის უფრო დეტალური გახსნილა საშუალებას გვაძლევს გამოვავლინოთ ახალი კანონზომიერებანი.

მზის აქტივობის პროცესი მზის ორ ნახევარსფეროში მიმდინარეობს არა სავსებით ერთნაირად, რაც დასტურდება ლაქებთან შედარებითაც.

წინამდებარე ციკლში სამხრეთ ნახევარსფეროს აქტივობამ დაიგვიანა ჩრდილონახევარსფეროსთან შედარებით 1 წლით. მიმდინარე ციკლში ორივე ნახევარსფეროს მაქსიმუმები ერთი მეორეს ემთხვევა. ეს მიუთითებს იმაზე, რომ ნახევარსფეროების მიხედვით მზის აქტივობის განვითარების პროცესში განსხვავება მუდამ ერთნაირი ხასიათისა არ არის.

მზის ნახევარსფეროების ე. წ. შეუღლებას ადგილი აქვს ამოფრქვევებისთვისაც. ამასთანავე აქ იგი უფრო მკვეთრად გამოიხატება, ვიდრე ლაქების შემთხვევაში.



ძლიერი ამოფრქვევები სრულად გამოხატავენ მზის მოქმედების ყველა დამახასიათებელ თვისებას. ვალდმაიერის მიერ ჩატარებული ანალიზი, რომელიც მარტო ციურის მასალას ეყრდნობოდა, არ ეთანხმება უკანასკნელ მტკიცებას, მაგრამ ეს უნდა აიხსნას ვალდმაიერის მასალის სიუცირით.

ლაქებისა და ამოფრქვევების ციკლიურობის მრუდები მზის ორივე ნახევარსფეროსათვის კარგად ეთანხმება ერთი მეორეს. მზის აქტივობის დამატებითი ამოფრქვევები ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში (1941 — 1943 წწ.) ამოფრქვევების მრუდებზე უფრო აშკარად იჩენენ თავს, ვიდრე ლაქების მრუდებზე.

ამოფრქვევების მიხედვით სიგანელების განაწილების კანონი ასევე კარგ დადასტურებას პოულობს დასტურდება აგრეთვე მისი კავშირი ლაქების განაწილების კანონთან.

ჩრდილოეთ და სამხრეთ ნახევარსფეროების სიგანელების მიხედვით განაწილების მრუდები განლაგებული არიან არასიმეტრიულად ეკვატორის მიმართ. ლაქებთან შედარება გვიჩვენებს სრულ თანხმობას სიგანელების განაწილების ასიმეტრიის საკითხში.

ჩრდილოეთ ნახევარსფეროს 1941 — 1943 წწ. აქტივობის დამატებითი ამოფრქვევები შესაძენეია სიგანელების განაწილების მრუდზეც, რაც მიუთითებს ციკლიურობისა და სიგანელების მიხედვით განაწილების კანონების ურთიერთ კავშირზე.

მზის აქტივობის მაქსიმუმში უფრო მაღალი სიგანელები იმ ნახევარსფეროს ახასიათებს, რომელიც მინიმუმშიც უფრო მაღალი სიგანელებით ხასიათდება. მაგრამ მიღებული კანონზომიერების დასაზუსტებლად აუცილებელია განვაგრძოთ შემდეგში უფრო ვრცელი სტატისტიკური შესწავლა.

ორივე ნახევარსფეროს სიგანელების მიხედვით განაწილების მრუდები ამოფრქვევებისა და ლაქებისათვის ურთიერთს ეთანხმებიან. მხოლოდ მზის აქტივობის 1941, 1943 წლების მცირე შემალლებები თითქმის შეუმჩნეელია ლაქების მრუდზე, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ ამოფრქვევები უფრო მგრძნობიარენი არიან მზის აქტივობის მცირე ამოფრქვევების მიმართ, ვიდრე ლაქები.

უფრო მეტად ძლიერი ამოფრქვევები ამჟღავნებენ ტენდენციას წარმოიშენენ უფრო მაღალ განედებზე, ვიდრე სუსტი ამოფრქვევები. უნდა ჩავთვალოთ, რომ სუსტი და ძლიერი ამოფრქვევების პროცესი ერთნაირია, მაგრამ აღბათ არსებობს კიდევ დამატებითი ფაქტორი, რომელიც ქმნის პირობებს უფრო ძლიერი ამოფრქვევების წარმოქმნისათვის უფრო მაღალ განედებზე.

დასტურდება ის გარემოება, რომ ამოფრქვევების მიხედვით განედების განაწილების მრუდი, საერთოდ, ლაქების მრუდზე ოდნავ ზემოთ მდებარეობს.

აქტიურ არეებს ემჩნევათ გრძელის მიხედვით გადანაცვლება მზის ერთი შემობრუნებიდან მეორემდე. ზოგი აქტიური არე გადანაცვლებს სისტემატურად აღმოსავლეთით, ზოგი — დასავლეთით, ზოგი კი რჩება დაახლოებით ერთსა და იმავე ადგილას მზის რამოდენიმე შემობრუნების განმავლობაში. განსაკუთრებული განსხვავება აღმოსავლეთ და დასავლეთ გადანაცვლებებს.

შორის სიდიდის მიხედვით არ არსებობს. ასევე არ არის შესამჩნევი განსხვავება ჩრდილოეთ და სამხრეთ ნახევარსფეროების აქტიური არეების განაწილებებს შორის. ეს განაწილებანი არ არიან დაკავშირებულნი თერთმეტწლიანი ციკლის ფაზასთან.

აქტიური არეების საშუალო განფენილობა გრძედების გასწვრივ შეადგენს  $17^\circ$ , ხოლო განედების მიხედვით — დაახლოებით  $7^\circ$ . საშუალო რაოდენობა აქტიური არეებში შეადგენს 7 ამოფრქვევას.

არსებობს სხვადასხვა იმპულსები, არა მარტო მათი სახისა და განვითარების ხასიათის მიხედვით, არამედ, აგრეთვე, არსებობის ხანგრძლიობისა და სიძლიერის მიხედვითაც. ამოფრქვევების მიხედვით იმპულსის დამახასიათებელ განვითარებად უნდა ჩაითვალოს აქტივობის შედარებით ნელი ზრდა ნულოვან ფაზამდე და შედარებით სწრაფი გაქრობა მაქსიმუმის შემდეგ. ლაქებისათვის ადგილი აქვს შებრუნებულ სურათს. ამოფრქვევების მიხედვით იმპულსის საშუალო ხანგრძლიობა ცოტა უფრო მეტია, ვიდრე ლაქების მიხედვით. განსხვავება შეეხება განსაკუთრებით იმპულსის აღმავალ შტოს (მზის 0.5 შემობრუნება). იმპულსის დაცემის შტო ლაქების მიხედვით ოდნავ მეტია, ვიდრე ამოფრქვევების მიხედვით. მაშასადამე, ამოფრქვევები შეიძლება წარმოიშვნენ ლაქების წარმოქმნამდე და გაქრნენ უკანასკნელთა გაქრობამდე.

იმპულსის სრული ხანგრძლიობის განაწილება გვიჩვენებს მაქსიმუმს მზის მეორე შემობრუნებაზე. იმპულსის ზრდისა და დაცემის ხანგრძლიობის განაწილება გვიჩვენებს დაცემას მზის ერთი შემობრუნებიდან მის მეტი მნიშვნელობისაკენ. სიძლიერის მიხედვით იმპულსების განაწილება გვიჩვენებს მკვეთრ დაცემას სუსტებიდან ძლიერი იმპულსებისაკენ.

იმპულსების საშუალო სიძლიერე, საშუალო რაოდენობა და საშუალო ხანგრძლიობა იცვლება თერთმეტწლიან ციკლის ფაზაზე დამოკიდებულებით. აქედან დავასკვნით, რომ არსებობს ღრმა კავშირი თერთმეტწლიან ციკლსა და მზის აქტივობის იმპულსებს შორის. ეს კავშირი ჩვენს შემთხვევაში გამოვლინდა ციკლის ფაზის არსებობის სახით — როგორც იმპულსების არგუმენტისა, რომელიც განსაზღვრავს, როგორც რიცხვს, ასევე მათი შინაგანი მახასიათებლების მნიშვნელობებსაც.

იმპულსების ხანგრძლიობა იზრდება სიძლიერის ზრდასთან ერთად.

ძლიერი ამოფრქვევები გროვდებიან იმპულსის ნულოვან ფაზის მახლობლად. სუსტი და ძლიერი ამოფრქვევების მიხედვით იმპულსების ნულოვანი ფაზები ერთმანეთს ემთხვევიან.

ამოფრქვევები ამჟღავნებენ ტენდენციას წარმოიშვნენ გარკვეულ გრძედებში. აკად. ა. კოლმოგოროვისა და პროფ. ნ. სმირნოვის თანხმობის კრიტერიუმების გამოყენება გვიჩვენებს ორივე ნახევარსფეროს აქტიური გრძედების დიაგრამებზე შემაღლებების (მწვერვალების) რეალობას.

ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში ჩვენ მიერ განხილული თითქმის მთელი პერიოდის განმავლობაში აშკარად გამოიყოფა ორი აქტიური გრძედი. ისინი ურთიერთს დაშორებულნი არიან, საშუალოდ,  $200^\circ$ -ით. ამ აქტიური გრძედების საშუალო მნიშვნელობებია: 1)  $100^\circ$ , 2)  $300^\circ$ . მზის აქტივობის დამატებითი

ამოფრქვებანი ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში 1941, 1943 წლებში ხდება აქტიური გრძედების უბნებში.

აქტიური გრძედების აქტიურობის ხარისხი დამოკიდებულია თერთმეტწლიანი ციკლის ფაზაზე, ე. ი. ორივე ნახევარსფეროს აქტიური გრძედების სიძლიერის ცვალებადობა იძლევა მზის აქტივობის განვითარების სრულ სურათს თერთმეტწლიანი ციკლის ფაზაზე დამოკიდებულებით.

აქტიური გრძედების ადგილმდებარეობის მხრივ სამხრეთი ნახევარსფერო არ ამჟღავნებს ისეთ წესიერ კანონზომიერებას, როგორც ჩრდილოეთი ნახევარსფერო.

ამრიგად, სრული სინქრონულობა სხვადასხვა ნახევარსფეროებში მიმდინარე პროცესების განვითარებაში არ მჟღავნდება. მაგრამ მთელი ციკლის განმავლობაში ნახევარსფეროები ხშირად ამჟღავნებენ (განსაკუთრებით მაქსიმუმის შემდეგ მახლობელ წლებში) ურთიერთ მსგავსებას აქტიური გრძედების ადგილმდებარეობის მხრივ.

გარკვეული გრძედების აქტივობა საკმაოდ ხანგრძლივი დროის განმავლობაში (ჩვენს შემთხვევაში, თითქმის, ერთნახევარი ციკლის განმავლობაში) უსათუოდ მიუთითებს მზის სიღრმეებში შედარებით სტაციონარულ პროცესებზე.

როგორც ჩანს, მოვლენები, რომლებიც არაერთნაირად მიმდინარეობენ მზის ორ ნახევარსფეროში, არსებითად წარმოადგენენ ერთსადაიმევე პროცესს, მაგრამ, ალბათ, არსებობენ კადევი ზოგიერთი დამატებითი ფაქტორები, რომლებიც არაერთნაირად არიან განაწილებული ნახევარსფეროების მიხედვით და რომლებიც დაკავშირებული არიან უმთავრესად მზის ღრმა ფენებთან.

ძლიერი ამოფრქვევები აშკარად გროვდებიან აქტიური გრძედების უბნებში.

თერთმეტწლიანი ციკლის მიკროსტრუქტურის ფლუქტუაციების განაწილება სიძლიერის მიხედვით გვიჩვენებს თანდათანობით დაცემას სუსტებიდან ძლიერებისაკენ. ამ ფლუქტუაციების სრული ხანგრძლიობის განაწილება უდიდეს მნიშვნელობას გვიჩვენებს მზის მე-4 შემობრუნებაზე. ეს განაწილება ძალიან ჰგავს იმპულსების ხანგრძლიობის განაწილებას. ფლუქტუაციების ზრდისა და დაცემის ხანგრძლიობათა განაწილება გვიჩვენებს შემთხვევათა რიცხვის დაცემას ერთი შემობრუნებიდან მის მეტი მნიშვნელობისაკენ.

მეტი ხანგრძლიობით ფლუქტუაციების ზრდის შტო უფრო ხშირად გვხვდება, ვიდრე დაცემის შტო. ფლუქტუაციების ზრდისა და დაცემის შტოს ხანგრძლიობათა საშუალო აწონილი მნიშვნელობანი ადასტურებენ ამ გარემოებას.

მსგავსი სიდიდეების განხილვა წინამავალი და მიმდინარე ციკლების ზრდისა და დაცემის შტოსათვის იძლევა მსგავსსავე სურათს. მსგავსივე შედეგი მიიღება უფრო მცირე პროცესების — იმპულსების განხილვის დროსაც, რაც მიუთითებს ამ გარემოების არაშემთხვევითობაზე. ეს გარემოება საშუალებას იძლევა ვიგულისხმოთ, რომ თერთმეტწლიანი ციკლიურობის მრუდსაც

შესაძლებელია ჰქონდეს ასეთივე ხასიათი, მაგრამ იგი ინიღბება ერთი ციკლის მეორეზე გადაფარვით. ალბათ, თერთმეტწლიანი ციკლებიც იწყება შედარებით უფრო ადრე, ვიდრე ჩვენ ამას ვამჩნევთ. ამასთანავე ციკლების დასაწყისი (ისევე, როგორც უმრავლესი იმპულსების დასაწყისი), როგორც ჩანს, უფრო სუსტია შედარებით ხანგრძლივი დროის განმავლობაში (1—2 წლის განმავლობაში და შეიძლება უფრო მეტისაც) და ინარჩუნებს აქტივობის ძლიერ დაბალ დონეს, რომელიც არ ახდენს რამდენადმე შესამჩნევ გავლენას მრუდის საერთო სვლაზე (ე. ი. წინამავალი ციკლის დაცემის სვლაზე). გაივლის რა ამ უფრო ზომიერ (სუსტ) სტადიას, ციკლიურობის პროცესი უეცრად ამჟღავნებს აქტივობის შედარებით უფრო ისტენსიურ და მკვეთრ მომატებას, რის მიხედვითაც ჩვეულებრივ აითვლიან ციკლის დასაწყისს. ნათქვამის სასარგებლოდ მეტყველებს ის ფაქტიც, რომ ჯერ კიდევ 1942 წ. ე. ი. მნიშვნელოვნად უფრო ადრე, ვიდრე ციკლის მიღებული დასაწყისია (1944,5), აღნიშნული იყო მიმდინარე ციკლის წარმონაქმნების წარმოშობის ნიშნები. უნდა ვიფიქროთ, რომ მზის ციკლი იწყება უფრო ადრე, ვიდრე მისი დაწყების ნიშნები ასე აშკარა ხდება.

ჩვენ მიგვაჩნია, რომ ნათქვამი შეიძლება გავავრცელოთ შედარებით ხანმოკლე პროცესებზე, როგორცაა წარმოდგენენ ამოფრქვევები, რომლებიც წარმოიშვებიან, ალბათ უფრო ადრე, ვიდრე ეს დაკვირვებებით აღინიშნება. ცხადია, შეიძლება აღმოვაჩინოთ ეს, შევისწავლით რა ამ მოვლენას უფრო მგრძნობიარე საშუალებებით.

ამასთან დაკავშირებით აუცილებლად ვთვლით ჩატარებულ იქნას შემდგომში მზის აქტივობის იმპულსების შემოწმება ლაქების მიხედვით, უფრო ფართო მასალაზე დაყრდნობით, ვიდრე ეს დღემდეა გაკეთებული.

ფლუქტუაციების მახასიათებლებს შორის კორელაციის კოეფიციენტების გამოთვლისას გამოირკვა, რომ ფლუქტუაციების ზრდისა და დაცემის ხანგრძლიობებს შორის, ზრდის ხანგრძლიობასა და ამპლიტუდას შორის, დაცემის ხანგრძლიობასა და ამპლიტუდას შორის და ამპლიტუდასა და სრულ ხანგრძლიობას შორის კავშირი არ მჟღავნდება. ფლუქტუაციების სრული ხანგრძლიობა დაკავშირებულია, როგორც მისი ზრდის, ისე მისი დაცემის ხანგრძლიობასთან.

ფლუქტუაციების სიხშირე, სრული ხანგრძლიობა, ზრდის და დაცემის შტოს ხანგრძლიობა არ ამჟღავნებენ თერთმეტწლიანი ციკლის ფაზასთან კავშირს. ფლუქტუაციების ამპლიტუდა აშკარად დაკავშირებულია ციკლთან.

ვექტორულმა დიაგრამებმა, რომლებიც გამოხატავენ ამოფრქვევების განლაგებას ლაქების მიმართ, გვიჩვენებს, რომ ამოფრქვევების ჯგუფების ცენტრები ლაქების ჯგუფების ცენტრების მიმართ განლაგებულნი არიან აღმოსავლეთით. ეს ფაქტი, ალბათ, ლაპარაკობს იმის სასარგებლოდ, რომ მზის ის ზონა, რომელთანაც დაკავშირებულია ამოფრქვევათა კერები, ბრუნავს უფრო ნელა, ვიდრე ფოტოსფერო.

ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში ამოფრქვევების ჯგუფების ცენტრები ლაქების ჯგუფების ცენტრებიდან განლაგებულნი არიან ჩრდილოაღმოსავლეთით,

ხოლო სამხრეთში — სამხრეთ-აღმოსავლეთით. ამრიგად, ამოფრქვევების ჯგუფების ცენტრები ლაქების ჯგუფების ცენტრების მიმართ გადანაცვლებულნი არიან პოლუსებისაკენ. ალბათ, ამ გადანაცვლებაში გადამწყვეტ როლს ასრულებს მზისა და ლაქების მაგნიტური ველი, რომელიც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ამოფრქვევების წარმოქმნაზე.

ამოფრქვევებისა და ლაქების ჯგუფების ცენტრების ხსენებულ ურთიერთგანლაგებას ცვალებადობა იმპულსის ფაზის მიხედვით არ ემჩნევა.

დასტურდება პირდაპირი დამოკიდებულება ამოფრქვევების სიხშირესა და ლაქების ჯგუფების ფართობებს შორის.

ლაქების ფართობებთან შედარებამ გვიჩვენა, რომ ამოფრქვევები უმთავრესად წარმოიშვებიან მაშინ, როცა ლაქებში ან, საერთოდ, ლაქების ჯგუფებში მიმდინარეობს გარდაქმნა, ე. ი. როცა ლაქა, ანუ ლაქების ჯგუფი, თავისი განვითარების ან აღმავალ ან დაღმავალ შტოზე იმყოფება. უნდა აღინიშნოს, რომ ეს შედეგი არ ეთანხმება ჯიოვანელის ცნობილ შედეგს ძლიერი ამოფრქვევების შესახებ, რაც უნდა აიხსნას მეტად მცირე მასალით, რომლითაც იგი სარგებლობდა.

დასტურდება, რომ ამოფრქვევების წარმოქმნის ალბათობა იზრდება ლაქების ჯგუფების მაგნიტურად უფრო რთულ ტიპზე გადასვლისას.

ამოფრქვევები უფრო ხშირად წარმოიქმნებიან მაშინ, როცა ლაქების ჯგუფების მაგნიტური ველის დაძაბულობის მაქსიმალური მნიშვნელობა აღწევს 2100—2500 გაუსს.

ამოფრქვევების შედარებამ ფლოკულებთან და ბოქკოებთან აჩვენა, რომ ამოფრქვევები უფრო ხშირად განლაგებულნი არიან ფლოკულებში (შემთხვევათა რაოდენობა 86 %). შემთხვევათა რაოდენობა ამოფრქვევების სიხშირისა ლაქებთან 64 %-ია, ბოქკოებთან — 51 %. მაშასადამე, ამოფრქვევები დაკავშირებულნი არიან გარდა ლაქებისა და ფლოკულებისა, დაბალგანედინ ბოქკოებთანაც.

ჩვენ მიერ ჩატარებული შედარება ამოფრქვევებისა მზის რადიოგამოსხივებასთან აშკარად ადასტურებს მზის აქტივობის ამ ორ მაჩვენებელს შორის მჭიდრო კავშირს.

ამრიგად, წინამდებარე გამოკვლევის შედეგები და დასკვნები არა მარტო ადასტურებენ ზოგიერთ, უკვე ცნობილ სტატისტიკურ კანონზომიერებას, არამედ, აგრეთვე, გვაძლევს ახალ ცნობებს ქრომოსფერული წარმონაქმნებისა და მათი მზის სხვა წარმონაქმნებთან კავშირის შესახებ. ამის გარდა, შესაძლებლობა მოგვცა გადაგვეწყვიტა ზოგიერთი, უკანასკნელ დრომდე არა საკმარისად გაშუქებული საკითხები.

ჩვენ მიგვაჩნია, რომ ამ გამოკვლევის შედეგები სამსახურს გაუწევს თეორიული კვლევის შემდგომ განვითარებასაც მოცემულ დარგში.

ქრომოსფერული ამოფრქვევების კეშმარიტი ბუნება დღემდე არ არის ახსნილი, თუმცა ამ საკითხს მიძღვნილი აქვს მთელი რიგი გამოკვლევებისა და თეორიებისა.

უქველ ინტერესს წარმოადგენს განვიხილოთ ჩვენი შედეგები ჯიოვანელის [55, 54] ქრომოსფერული ამოფრქვევების თეორიის თვალსაზრისით, რამდენადაც მის საფუძვლად აღებულია ქრომოსფერული ამოფრქვევების დაკვირვებიდან მიღებული მახასიათებლები, რომელთაც ეთანხმება, აგრეთვე ზოგიერთი ჩვენი შედეგთაგანი.

რამდენადაც ლაქის მაგნიტური ველი ვრცელდება რაღაც მანძილზე მის გარეთ, ლაქის ზრდის პროცესში მის უშუალო მახლობლობაში უნდა მოხდეს ელექტრული ველების ინდუცირება. ელექტრული ველი დამოკიდებული იქნება არა მარტო ლაქის ზრდის სიჩქარეზე, არამედ აგრეთვე შემომსაზღვრელი გარემოს გამტარიანობაზეც. მაგრამ ლაქის გარეთ მაგნიტური ველის არსებობა მიუთითებს იმაზე, რომ ეს გამტარიანობა დიდი არ არის.

ჩეპმენმა და კაულინგმა აჩვენეს, რომ ურთიერთ გადამკვეთ ელექტრულ და მაგნიტურ ველებში დამუხტული ნაწილაკები აჩქარებას იძენენ. განვიხილავს რა ელექტრონების მოძრაობას ამ ველებში, ჯიოვანელი მიდის დასკვნამდე, რომ მათი ენერგიის გაზრდა დაჯახებებს შორის იქნება უფრო მეტი, ვიდრე დრეკადი დაჯახების შედეგად არსებული დანაკარგია. საშუალო ენერგია იმატებს მანამდე, ვიდრე არ დაიწყება ატომების აღგზნება. პროტონების ენერგიის გაზრდა იქნება მნიშვნელოვანად უფრო მცირე დიდი მასის გამო და შეიძლება იგი უგულვებელყოთ.

იმისათვის, რომ ელექტრონმა მიიღოს წყალბადის ატომის პირველადი იონიზაციული პოტენციალის ტოლი ენერგია, აუცილებელია, რომ

$$\frac{E^2 \lambda^2}{1 + 8.8 \times 10^{-3} H^2 \lambda^2} > 2 \times 10^{15}$$

სადაც  $\lambda$  — თავისუფალი გარბენის საშუალო სიგრძეა. თუ  $H=0$ , მაშინ  $\lambda > 4.5 \times 10^7 / E$ , როცა  $E=10^{-3}$  ვოლტი/სმ.,  $\lambda=450$  სმ.

სინამდვილეში, სიჩქარეთა განაწილება არაერთგვაროვანია და ყოველთვის არსებობენ ელექტრონები, რომელთაც შეუძლიათ გამოიწვიონ წყალბადის ატომის აღგზნება  $\lambda$ -ს უფრო მცირე მნიშვნელობის დროსაც.

გააერთიანა რა ქრომოსფეროში ელექტრონების განაწილების შესახებ სილიესა და მენცელის მონაცემები პროტონების განივი ქრილის შესახებ მონაცემებთან, ჯიოვანელი მივიდა დასკვნამდე, რომ თავისუფალ განარბენს 450 სმ ადგილი აქვს საშუალოდ შუა ქრომოსფეროში — მისი ფუძიდან დაახლოებით 6000 კილომეტრის სიმაღლეზე.

თუ ინდუცირებული ველი უფრო დიდია, მაშინ აღგზნება დაიწყება უფრო ქვედა ფენებში.

ამრიგად, ჯიოვანელის აზრით ქრომოსფეროში არსებობს ლაქებთან დაკავშირებული გარკვეული არეები, რომლებშიც შესაძლებელია ატომების აღგზნება ელექტრონებთან (რომლებიც იძენენ საკმარის ენერგიას) დაჯახების გზით და სადაც, მაშასადამე, წარმოიქმნება რადიაციის სიჭარბე. ჯიოვანელი ცდილობს ეს ადგილები წარმოადგინოს ამოფრქვევებად.

ზემოთ გადმოცემულ თეორიას ჯერ კიდევ არ განუცდია საბოლოო დამუშავება და, როგორც ყველა სხვა თეორიები, დაფუძნებულია მთელ რიგ გამარტივებულ დაშვებებზე.

ამ დარგში უეჭველია წიხ არის ჯერ კიდევ ხანგრძლივი თეორიული კვლევა. მაგრამ აუცილებელია აღინიშნოს, რომ ჯიოვანელის თეორიის ზოგიერთი შედეგი საკმარისად ეთანხმება დაკვირვების მონაცემებს, რომლებიც ჩვენი მასალის ანალიზით გამოვლინდა, სახელდობრ, ჩვენ მიერ დადასტურებულ შემდეგ ფაქტებს: 1). ამოფრქვევები წარმოიქმნებიან ლაქების მახლობლად; 2). ამოფრქვევების წარმოქმნის ალბათობა ლაქების ჯგუფების ფართობთა პროპორციულია; 3). ამოფრქვევების წარმოქმნის ალბათობა იზრდება ლაქების ჯგუფების მარტივი უნიპოლარული ( $\alpha$ ) ტიპიდან, ბიპოლარულზე ( $\beta$  და  $\beta'$ ) გავლით, მაგნიტურად უფრო რთულ ტიპზე ( $\gamma$ ) გადასვლისას; 4). ამოფრქვევები უმთავრესად წარმოიქმნებიან მაშინ, როცა ლაქებში ხდება გარდაქმნა ე. ი. — მათი განვითარების აღმავალ ან დაღმავალ შტოზე.

ამასთან დაკავშირებით დიდ ყურადღებას იმსახურებს ის, რომ საბჭოთა ასტრონომების ე. მუსტელისა და ა. სევერნის უახლეს შრომაში, რომელიც მიეძღვნა ქრომოსფერული ამოფრქვევების სპექტროფოტომეტრიის [22], მითითებულია, რომ ამოფრქვევების უალბათესი მიზეზი არის ქრომოსფეროს შესაბამის უბნებში ელექტრონული ტემპერატურის გაზრდა; ამასთან, ტემპერატურის ეს მომატება უფრო მეტად წარმოადგენს მზის გარსში ელექტრომაგნიტური ცვლილებების შედეგს.

უნდა იმედი ვიქონიოთ, რომ მზის ამოფრქვევების შემსწავლელი თეორეტიკოსებისა და დამკვირვებლების შეთანხმებული მუშაობა უკვე უახლეს დროში მოგვცემს მზის აქტივობის ამ შესანიშნავი გამოვლინების დამაკმაყოფილებელ ახსნას.

ივლისი, 1951.

აბასტუმანის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის ბულეტენი № 16, 1954  
 БЮЛЛЕТЕНЬ АБАСТУМАНСКОЙ АСТРОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ № 16, 1954

## СПЕКТРОГЕЛИОСКОПИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА ГОРЕ КАНОБИЛИ В 1945—1947 ГОДЫ

Ш. М. ЧХАИДЗЕ

Ниже приводятся данные, относящиеся к ежедневным спектрогелиоскопическим наблюдениям поверхности Солнца в линии H $\alpha$ , ведущимся на горе Канобили. Наблюдения охватывают период с января 1945 года по декабрь 1947 года.

Описание наблюдений и инструмента можно найти в Бюллетене Абастуманской обсерватории № 3, стр. 31, 1938. Обозначения пояснены там же и в Бюллетене № 15, 1953.

Число дней с наблюдениями: 1945 г.—179; 1946 г.—149; 1947 г.—145.

Даты серебрения зеркал целостата следующие: 1945—12.V, 13.IX; 1946—30.III, 17.XII; 1947—24.VII, 14.XI.

Наблюдения вели Ш. М. Чхайдзе (Ч), Т. С. Размадзе (Р), Д. А. Хитаришвили (Х), Т. А. Кочлашвили (К), А. Ф. Тофонджадзе (Т) и Н. И. Георгобиани (Гр.).

Март, 1948.



150

Ш. М. Чхандзе

Дата	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	q	h	Объект	φ	l	J	S	Прогнозы					Наблю- датель	
										φ		S	f	J		
										W	E					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1945																
I.1	7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	3	1	СФ	+28°	246°	3	1'00	+47° -14 -48	+37°	350	2	2	Ч	
					"	-26	213	2	600		400	2	2			
					"	+6	116	2	200		200	2	2			
					"						150	2	2			
4	9 20	9 50	3	2	СФ	+25	202	3	500	+47 -19 -46	1200	2	3	Ч		
					"	-19	74	2	600		500	4	3			
					"	+45	128	3	1100		1800	2	3			
					"	+45	121	3	200							
					"	+38	105	3	130							
5	7 10	7 35	3	3	СФ	-6	75	3	1200	+44	+47	350	2	3	Ч	
					"	+24	61	4	450		-10	350	2	3		
					"	+45	125	2	800		-36	2500	2	4		
					"	+45	125	3	250		250	2	2			
					"	-34	91	3	180							
7	7 45	8 15	3	1	СФ	+48	112	2	850	+43 -46	+47	350	2	3	Ч	
					"	+15	57	3	550		-46	2500	2	4		
					"	-23	36	4	1100							
					"	-13	70	3	800							
					"	-30	65	2	1100							
					"	-35	134	2	800							
					"	-42	168	3	500							
					"	-35	134	2	170							
					"	-30	65	2	170							
					"	+48	112	3	250							
9	7 20	7 50	2	3	СФ	+29	59	3	850	+27 -25 -48	+27	200	2	2	Ч	
					"	-27	36	3	1200		-25	350	2	3		
					"	-32	42	2	850		-48	2500	3	4		
					"	+48	113	2	850							
					"	+48	113	3	250							
					"	-32	42	2	140							
11	11 20	11 45	3	2	СФ	+26	357	2	500	-5 +41	-5	350	2	3	Ч	
					"	-24	35	4	1800		+41	1700	2	4		
					"	+11	107	3	1100			250	2	3		
					"	+45	98	4	170			250	2	3		
					"	-28	45	3	200							
					"	-31	55	2	170							
15	7 20	7 45	3	0	СФ	+17	341	2	400	+40	+47	1000	2	3	Ч	
					"	-10	323	3	600		-47	250	2	3		
					"	-15	42	3	1700			350	2	3		
					"	-25	57	3	1100							
					"	+22	57	3	400							
					"	+43	17	4	350							

Спектротелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 151

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
I.21	6 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	3	0	СФ	+24°	245°	3	1300	—43°	+37°	800	3	3	Ч
					"	+19	260	2	400			250	2	2	
					"	—40	236	2	850						
					"	+19	340	2	400						
					"	—27	308	3	1400						
					B	+48	298	3	250						
					"	—27	308	4	400						
22	7 45	8 15	3	0	СФ	+18	232	3	1000	+47		510	2	2	Ч
					"	+21	244	3	1200	—51		350	2	2	
					"	+20	257	3	850						
					"	—32	318	2	1300						
					"	—48	314	3	1100						
					"	+44	309	3	350						
					B	+44	309	3	250						
					"	—48	314	4	140						
					"	+38	293	2	140						
23	6 55	7 20	3	2	СФ	+17	227	3	700	+43	+40	510	2	2	Ч
					"	+18	250	3	1100			700	2	3	
					"	—2	259	3	1400						
					"	+39	295	2	1200						
					"	—39	320	3	300						
					B	—39	320	3	1300						
					"	+39	295	3	250						
					"	—16	312	3	140						
29	7 50	8 10	3	1	СФ	—9	215	4	1700	+43	+39	350	2	2	Ч
					"	+30	236	3	850	+32		200	2	2	
					"	+34	220	3	400	—42		140	2	3	
					B	+27	192	2	200			500	2	3	
					"	—32	126	2	170						
					"	+30	236	3	250						
					"	+34	220	3	140						
31	6 45	7 05	3	1	СФ	—11	220	4	1200						Ч
					"	—28	90	2	1000						
					B	+41	109	3	180						
					"	—28	90	2	140						
II.5	6 40	7 10	3	0	СФ	—28	49	3	800	+42	+33	950	3	4	Ч
					"	—27	58	3	1000	—45		520	2	3	
					"	+37	103	2	700			350	2	2	
					B	—14	122	2	170		—52	350	2	2	
					"	—36	147	3	200						
					"	—27	58	2	170						
					"	+37	103	2	140						
6	6 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	3	0	СФ	—38	55	2	1200		—45°	200	2	2	
					"	—47	128	3	800		—24	400	4	2	Ч
					"	—20	120	4	500						
					"	+37	95	3	800						
					"	—53	108	2	100						
					B	—38	55	4	170						
					"	—47	128	3	120						
					"	+37	95	2	200						
					"	—53	108	2	200						

152

Ш. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
II.7	6 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	3	0	СФ	-22°	81°	4	1000		-23°	600	2	3	Ч
					"	-31	71	3	1100						
					"	-35	7	2	1000						
					В	-52	12	2	250						
					"	-52	10	3	170						
					"	+40	12	2	170						
.8	6 50	7 15	3	0	СФ	-18	83	4	1400		-48°	+48	500	2	3
					"	-22	64	3	1200			-40	350	2	2
					"	-50	183	3	810				350	1	3
					"	+50	88	2	700						
					В	-42	31	3	170						
					"	-20	100	2	120						
					"	-50	183	3	250						
					"	+50	88	2	140						
.9	6 45	7 15	3	0	СФ	-25	77	3	700			+48	850	2	3
					"	-27	55	4	1700			-21	300	2	3
					"	-59	11	3	1000			-33	1000	2	3
					В	-43	348	4	180		-47		500	2	3
					"	+30	350	3	120		+48		350	2	3
					"	+41	42	3	180						
					"	-59	11	4	250						
HO	5 50	6 15	3	1	СФ	-7	70	3	700			+48	400	2	3
					"	-25	59	3	1100			-48	500	1	2
					"	-68	11	4	860			-53	250	2	3
					"	+42	48	3	700				320	2	3
					В	+22	16	2	120		+40				
					"	-16	68	3	150						
					"	-68	11	4	250						
					"	+42	48	3	200						
II	7 40	8 00	3	1	СФ	-31	35	3	900			+48	550	2	3
					"	-30	24	3	1400				300	2	4
					"	-31	298	3	1000		+42		350	2	3
					"	+28	336	2	1400		-41	-47	500	2	2
					"	-44	341	4	1000						
					В	-52	350	4	140						
					"	-30	24	3	170						
					"	-31	35	3	180						
					"	-44	341	3	200						
					"	-31	298	3	140						
19	6 00	6 25	3	0	СФ	+30	286	3	850			+42	800	4	4
					"	+47	258	3	1000		+38		1000	1	3
					"	-46	271	2	700		-53		350	1	3
					"	-41	194	2	700						
					"	+23	225	4	1000						
					В	+30	241	3	170						
					"	+30	286	3	140						
					"	+47	258	4	200						
					"	-46	271	2	170						
					"	+23	225	4	200						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 153

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
20	8 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	3	0	СФ	+34°	229°	4	1200		+47°	350	2	3	Ч
					"	+15	257	3	950		-52	500	2	3	
					"	-33	275	3	700			1400	3	4	
					"	-34	180	3	850	-52°					
					"	-51	186	2	400						
					В	+26	205	2	140						
					"	+46	270	3	200						
					"	+20	279	2	120						
					"	-40	292	3	140						
					"	-49	262	3	120						
					"	+34	229	4	120						
28	7 10	7 35	3	1	СФ	-10	194	3	700	+30		900	4	4	Ч
					"	-16	125	4	1700	+43		350	2	3	
					"	+25	143	2	860						
					"	-16	93	3	520						
					"	-20	193	3	200						
					В	-55	110	4	860						
					"	+25	143	2	170						
III.3	5 50	6 15	3	1	СФ	-16	27	4	800		-59	350	2	2	Ч
					"	-31	46	2	700	+26		400	2	3	
					"	-8	170	3	850	+46		520	2	3	
					"	-22	123	3	1400						
7	6 00	6 25	3	1	СФ	-13	25	4	3000		-49	1200	4	4	Ч
					"	-48	4	2	700		-39	520	2	3	
					"	+41	73	3	1000	+33		300	2	2	
					В	+41	73	3	170	-28		300	2	4	
											+29	250	2	2	
											+38	350	2	2	
17	9 30	9 58	3	1	В	-47	188	2	260		+65	430	2	3	К
											+63	430	2	3	
										-70		40	2	3	
18	8 20	8 45	3	0	В	+79	339	1	138		+48	516	2	3	К
											-56	108	2	3	
											-50	155	2	2	
										+35		108	5	3	
22	8 00	8 18	3	0	СФ	-33	140	2	430		+48	310	2	2	К
					В	-36	137	3	129		+42	155	2	2	
											-29	108	2	2	
											-33	70	2	2	
										-64		430	2	3	
										+48		344	2	3	
25	9 16	9 35	3	0	СФ	-38	111	2	645		-27	108	2	2	К
					В	+36	160	2	215		+39	430	2	3	
					"	+38	206	2	361						
27	11 30	11 50	3	1	СФ	-27	87	4	344		+45	129	2	3	К
					В	+30	151	2	215		+44	86	2	3	
					"	-40	108	3	645	-30		1075	4	2	
					"	-82	61	1	258	+48		108	2	2	

154

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
III.28	9 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	9 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	2	2	СФ	-120	780	2	645		+420	506	2	3	К
					"	-44	123	2	430		+11	108	2	2	
					В	+42	158	2	215	+180		258	2	2	
					"	+22	126	1	215	+40		155	2	2	
					"	+36	140	1	275						
29	6 15	6 30	2	3	СФ	-27	78	2	1032		+42	860	2	3	К
					"	-45	134	3	258		-38	108	2	3	
					В	+34	138	1	258						
IV.4	5 47	6 05	3	3	СФ	-38	340	2	592		-34	108	2	3	К
					"	-32	339	2	645		-36	155	2	3	
					"	-37	127	4	310		-55	155	2	2	
					"	-25	75	2	430		-64	103	2	3	
					"	-17	71	2	2670	-32		1290	2	4	
										-27		108	2	3	
										+43		258	2	2	
5	5 45	6 05	3	3	СФ	-32	332	2	645		-37	172	2	3	К
					"	-33	346	2	430		-58	69	2	3	
					"	-30	89	2	1720	-28		172	2	3	
					В	-32	352	3	602		+31	506	2	2	
11	7 00	7 30	3	2	СФ	-48	284	2	860		-33	360	2	3	Ч
					"	-50	305	3	1000		-38	360	2	3	
					"	-40	328	3	850	-53		250	2	2	
					"	-39	354	3	1000	+39		700	2	4	
					В	-32	14	2	220						
					"	-27	22	3	220						
					"	-49	305	3	170						
					"	-41	328	3	170						
					"	-39	354	3	170						
13	7 00	7 20	3	0	СФ	-22	318	1	400		-25	140	2	2	К
					В	-44	231	2	250		-52	100	2	2	
					"	-58	307	2	400	-32		1200	5	4	
					"	+16	300	2	400	+42		530	2	3	
15	11 20	11 40	3	2	СФ	-31	168	3	520		-27	300	2	2	Ч
					"	-23	189	3	850	+14		250	2	3	
					"	-21	326	3	1000						
					"	+16	261	3	360						
					В	-52	211	3	200						
					"	+16	268	2	170						
23	12 15	12 40	3	3	СФ	-18	89	4	900		-46	350	2	3	Ч
					"	-33	115	3	2500		-50	250	2	3	
					"	-7	122	4	4000	-38		400	1	3	
					"	-6	102	2	520						
					"	-15	178	2	520						
					В	+48	152	3	170						
					"	+47	146	3	701						
					"	-6	102	3	150						
					"	-15	178	3	100						

Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 155

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
IV.29	5 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	3	1	СФ	—37°	5°	3	860		—58°	350	2	3	Ч
					"	—23	39	4	2500	—30°		400	2	3	
					"	—54	85	3	520	+44		600	2	3	
					"	—26	77	4	1700						
					"	—37	113	3	900						
					"	—27	140	3	520						
					"	+27	110	2	600						
					"	+20	43	3	860						
					"	+13	58	3	200						
					В	—37	5	4	250						
					"	+20	43	3	170						
					"	—67	25	2	150						
30	5 10	5 40	3	2	СФ	—21	341	3	1000		—45	500	2	3	Ч
					"	—36	351	3	1300	—45		400	2	3	
					"	—22	36	4	2000	—33		300	2	3	
					"	—51	72	3	520	+47		700	2	3	
					"	+17	105	3	500						
					"	+9	73	3	1400						
					В	+40	25	2	180						
					"	+32	36	2	170						
					"	—16	28	3	170						
					"	—36	356	4	250						
V.3	5 30	6 00	3	1	СФ	—31	337	4	1400		—54	950	2	3	Ч
					"	—21	348	3	700	—48		400	2	3	
					"	—19	33	3	2500	+47		250	2	3	
					"	—21	73	4	1700						
					"	+19	333	3	400						
					В	—30	328	4	170						
					"	—41	6	4	300						
					"	—22	65	2	200						
					"	—36	29	3	250						
					"	—42	2	3	120						
4	5 00	5 30	3	2	СФ	—23	333	4	1400		—37	500	2	3	Ч
					"	+24	321	3	600	—14	—54	500	2	3	
					"	—19	351	3	850			400	2	2	
					"	—18	34	4	200						
					"	—21	63	3	2500						
					В	—19	55	3	140						
					"	—26	62	3	120						
					"	+35	27	4	120						
					"	+44	1	3	250						
					"	+41	351	3	120						
					"	—31	5	4	200						
					"	—22	325	3	500						
					"	—46	311	3	200						
7	5 10	5 40	3	3	СФ	—50	300	3	1000		—12	350	2	2	Ч
					"	—31	328	4	1200	+32		350	2	2	
					"	—18	348	4	1000						
					"	—31	9	3	1000						
					"	—23	30	4	2000						
					"	+34	7	2	700						
					В	+45	350	2	140						
					"	—50	300	3	250						
					"	—31	328	3	170						
					"	—31	9	4	250						

156

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17
1945															
V.8	5 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	3	4	СФ	-50°	303°	3	1200	+33°					
					"	-27	325	4	1800		-52°	600	3	3	Ч
					"	-18	343	4	1600			400	2	2	
					"	+41	343	3	1000						
					В	-48	289	3	200						
					"	-50	303	4	250						
					"	+41	343	4	250						
12	5 50	6 15	3	0	СФ	-22	215	2	960		+43	1380	2	3	Ч
					"	-57	258	3	1030	+44		515	2	3	
					"	-22	301	4	840	+29		206	2	3	
					"	-28	322	4	180						
					"	+35	232	2	120						
					В	+40	242	2	722						
					"	-22	215	2	140						
					"	-57	258	3	258						
					"	-28	322	4	390						
					"	+35	232	2	100						
13	6 00	6 25	3	0	СФ	-24	190	2	960		+48	690	2	3	Ч
					"	-40	239	3	1032		+24	430	2	3	
					"	-27	297	3	1720		-27	310	2	4	
					"	-9	305	3	825	+21		720	3	4	
					"	+42	246	3	1240						
					В	+45	235	3	170						
					"	-24	190	3	138						
					"	-40	239	3	206						
					"	+42	246	3	170						
14	6 15	7 05	3	1	СФ	-27	157	4	430		+49	515	2	2	Ч
					"	-14	174	2	825		+24	260	2	2	
					"	-18	225	3	1100	-36		430	2	4	
					"	-27	191	3	1200						
					"	-56	284	3	1200						
					В	+39	243	3	170						
					"	-27	157	3	260						
					"	-56	284	4	310						
15	5 20	6 00	3	2	СФ	-23	159	4	1290		+51	970	2	3	Ч
					"	-37	257	3	645		+54	320	2	3	
					"	+51	174	3	1075	-71		645	2	3	
					В	-54	194	2	170						
					"	-31	274	2	170						
					"	+51	174	4	430						
16	6 00	6 35	3	2	СФ	-27	138	3	645		+78	1610	2	3	Ч
					"	-23	220	4	1290		-12	430	2	2	
					В	+44	172	3	215		-45	215	2	2	
					"	-27	138	2	130						
					"	-23	220	2	130						
19	6 00	6 20	3	0	СФ	-18	226	3	400		+33	400	2	3	К
					"	+25	110	2	500	+50	+20	400	2	3	
					В	-24	155	3	230		-25	500	2	3	
												20	2	3	

Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 157

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
V.20	6h15m	6h30m	3	0	СФ	—37°	83°	2	690		—22°	250	2	2	K
					B	—22	141	2	520		+39	155	2	2	
					"	+50	99	3	205	+48°		275	2	3	
					"	—54	188	2	250						
21	5 57	6 15	3	1	СФ	—41	82	2	1030		—24	260	2	2	K
					B	—33	144	3	1075	—34		108	2	2	
					"	+40	112	2	260	+36		215	2	3	
											+37	130	2	2	
											+14	70	2	2	
											—10	103	2	2	
23	5 56	6 12	3	0	B	+44	93	2	305		+37	106	2	2	K
					"	—30	47	2	204		+34	430	2	2	
										—43		255	2	3	
										+40		626	2	3	
										—57		17	2	3	
24	6 01	6 20	4	2	СФ	—7	105	2	1300		+37	430	1	4	K
					"	—28	145	2	628		+33	212	2	3	
					B	+34	93	2	628		+32	136	2	3	
					"	+31	82	3	520		—37	153	2	3	
					"	0	135	3	204			520	2	3	
					"	—41	78	2	1050	—43					
26	9 40	10 02	3	4	СФ	—20	16	2	272		—41	106	2	2	K
					"	—26	15	2	412	+33		520	2	3	
					B	—66	85	2	306						
					"	+8	110	2	520						
					"	—26	15	3	170						
27	10 32	10 52	3	2	СФ	—15	127	4	212		+47	212	2	2	K
					B	+45	4	2	520		+49	272	2	2	
					"	+47	14	2	170		+25	85	2	2	
					"	—25	351	2	255	+44	—24	204	2	3	
					"	—32	80	2	520	+48		340	2	3	
					"	—50	103	3	212	+51		106	2	3	
					"	—17	73	3	430	—8		204	2	2	
												204	2	2	
VI.5	8 10	8 40	3	2	СФ	—20	247	2	900		+47	1300	3	3	
					"	—9	245	3	1300			700	5	2	
					"	—33	249	2	700	+38					
					B	—18	3	2	120						
					"	—20	247	2	200						
14	4 50	5 15	3	2	СФ	—23	123	4	2500		—51	600	2	3	Ч
					"	—18	142	3	450		—37	550	2	3	
					"	—25	140	4	850		+49	300	2	3	
					"	—26	200	3	600						
					"	—30	227	4	2000						
					B	+34	177	4	400						
					"	—28	150	3	170						
					"	—30	227	3	250						



158

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
VI.15	8 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	3	2	СФ	-18°	124°	4	2500		-55°	700	2	3	Ч
					"	-19	137	3	510		-32	700	2	3	
					"	-9	142	3	400		-18	400	1	3	
					"	-22	141	3	700		+40	400	2	3	
					"	-12	200	3	620						
					"	-18	221	4	1200						
					"	+32	99	3	850						
					B	-24	149	2	170						
					"	+36	180	3	300						
20	6 50	7 20	3	3	СФ	-16	36	4	860	+43°		800	2	4	Ч
					"	-34	130	4	1700	-58		250	2	3	
					"	-35	147	3	950						
					"	-17	140	3	620						
					"	+37	104	3	620						
					"	+36	50	2	620						
					B	-20	76	4	250						
					"	-37	72	3	300						
					"	-38	90	4	200						
					"	-50	73	4	200						
					"	+40	130	2	250						
22	7 25	7 55	3	1	СФ	-15	24	4	170	+44		800	2	3	Ч
					"	+33	34	2	850						
					"	+28	95	3	520						
					"	-21	133	3	400						
					"	-23	114	4	800						
					"	-27	128	3	400						
					B	-18	61	3	170						
					"	-19	74	4	250						
					"	-37	80	3	170						
					"	-47	81	2	200						
					"	-24	87	2	170						
					"	+33	34	3	250						
23	7 30	8 10	3	2	СФ	-17	11	3	1500	+48	-18	1300	2	2	Ч
					"	-26	110	2	1300			900	2	2	
					"	-34	122	2	700						
					"	-44	46	1	850						
					"	+51	114	1	400						
					B	-18	70	3	340						
					"	-40	86	2	250						
					"	-44	46	1	170						
24	5 05	5 35	3	3	СФ	-13	24	4	1600		+45	250	2	3	Ч
					"	-28	355	3	850		-21	1000	2	4	
					"	-32	107	4	2000	-26		700	2	4	
					"	+23	108	3	600	-17		520	2	4	
					"	+27	13	2	600	+48		520	2	3	
					B	-32	42	4	250						
					"	-23	67	4	350						
					"	-36	89	3	300						
					"	-55	69	3	250						
					"	-28	355	2	170						

Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 159

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
VI.25	5 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	3	1	СФ	—16°	22°	4	1600		+45°	200	2	3	Ч
					"	—34	353	3	1000		—22	850	4	2	
					"	—41	89	2	750	—50°		200	1	3	
					"	+18	89	3	850	—27		550	2	3	
					В	+11	77	4	400	+48		250	2	3	
					"	—31	38	4	170						
					"	—34	353	3	140						
28	6 00	6 25	3	0	СФ	—13	300	2	700		—48	350	2	3	Ч
					"	—29	304	2	850	—51		1200	2	3	
					"	—35	349	3	600	—35		1200	2	3	
					"	—17	25	4	2500	+48		800	2	3	
					"	—25	37	3	510						
					"	+38	40	3	600						
					В	—13	300	2	140						
					"	—29	304	2	170						
					"	—35	349	3	170						
					"	—17	25	4	200						
29	7 15	8 00	2	1	СФ	+32	295	2	700	—60		1500	3	2	Ч
					"	—46	1	3	400	—52		120	2	3	
					"	—23	3	2	700						
					"	—41	15	3	850						
					"	+21	350	2	700						
					В	—23	3	2	120						
					"	—41	15	3	170						
					"	+21	350	2	120						
30	6 00	6 30	4	2	СФ	—15	29	4	850		—30	700	2	3	Ч
					"	—26	21	4	550	—46		1400	2	3	
					"	—34	343	3	700	—25		600	2	3	
					"	—12	288	2	700	+48		350	2	2	
					"	+34	12	3	1000						
					В	+27	286	2	170						
					"	—15	25	4	200						
					"	—34	343	3	200						
					"	—12	288	3	140						
VII.2	9 15	9 40	3	2	СФ	—22	253	3	700		+54	200	2	2	Ч
					"	—45	278	2	740	—41		740	2	3	
					"	—25	323	2	800	—14		400	2	4	
					"	—26	6	3	850	+35		250	2	3	
					В	+47	322	3	140	+42		200	2	3	
					"	+48	306	3	170	+47		250	2	3	
					"	—22	253	3	140						
					"	—45	278	3	150						
					"	—25	323	2	140						
4	4 45	5 15	3	3	СФ	—30	217	3	600		+48	1400	2	3	Ч
					"	—22	256	2	1400		—33	520	2	2	
					"	—47	257	3	700		—52	350	2	3	
					"	—44	274	3	800	—41		350	2	3	
					"	—30	310	4	850	+33		1400	2	3	
					В	+43	311	3	140						
					"	—22	256	3	150						
					"	—47	257	3	250						
					"	—44	274	4	140						

160

Ш. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
VII.5	4 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	3	4	СФ	- 7°	333°	4	400		+48	1300	2	4	Ч
					"	-19	311	4	850		+26	300	2	2	
					"	-30	271	2	1200		-33	300	2	2	
					"	-15	222	2	800		-45	250	2	2	
					"	+30	203	3	520		-52	300	2	2	
					В	+36	214	2	140	-41		350	2	4	
					"	- 7	290	4	250	+33		700	2	4	
					"	-30	271	2	120						
					"	-15	222	3	140						
6	7 05	7 35	2	4	СФ	-27	303	4	860		+45	860	2	3	Ч
					"	-11	283	3	860		-46	600	2	2	
					"	-32	279	3	1400	-41		600	2	4	
					"	-29	13	3	1200						
					"	+18	197	2	600						
					В	-11	283	4	170						
					"	- 29	13	3	200						
8	5 00	5 30	3	2	СФ	- 2	169	4	1000	+42		350	2	3	Ч
					"	-17	188	2	1000		+26	200	2	2	
					"	+38	182	3	950						
					"	-45	265	3	700						
					"	-32	228	3	950						
					"	-10	293	3	400						
					В	+38	182	2	170						
					"	-45	265	3	180						
					"	-32	228	4	170						
					"	-48	236	3	120						
9	5 50	6 20	2	4	СФ	+20	145	4	600		+48	200	2	3	Ч
					"	-15	144	4	860		-22	350	2	3	
					"	- 8	145	3	400		-50	250	2	2	
					"	- 3	166	3	1200	-41		250	2	3	
					"	-27	227	3	860	+44		250	2	2	
					"	+18	262	2	400						
					"	+47	186	2	520						
					В	-47	180	3	130						
					"	-48	225	3	120						
					"	- 8	145	3	170						
					"	- 3	166	3	170						
					"	+18	262	3	100						
10	5 45	6 15	3	4	СФ	+17	131	4	860		+42	200	2	2	Ч
					"	+14	147	4	1100	-51		1600	4	4	
					"	-23	127	4	2500	-24		520	3	3	
					"	-32	152	3	520						
					"	-21	157	2	950						
					"	-48	227	2	600						
					"	-28	242	3	1000						
					"	+ 8	259	3	400						
					"	+38	163	2	520						
					В	-32	152	2	150						
					"	-28	242	3	140						
					"	+38	163	3	140						

## Спектротелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 161

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
VII. II	5 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	3	3	СФ	—15°	138°	4	3500		+55°	200	2	2	4
					"	—26	129	3	520		—50	340	2	3	
					"	—23	156	3	850	—43°		1400	2	4	
					"	+19	145	4	1100	—15		250	3	2	
					"	+23	131	4	1200						
					"	+47	187	2	800						
					"	+15	231	3	1000						
					"	—29	232	2	700						
					B	+47	187	2	140						
					"	—29	232	3	170						
					"	—48	208	3	140						
					"	—48	164	3	100						
12	5 30	6 00	3	4	СФ	—16	132	4	2500		+55	350	2	3	4
					"	—30	118	3	700		—35	520	2	3	
					"	—23	150	2	800		—43	200	2	3	
					"	+27	106	3	400		—50	520	2	3	
					"	+19	126	4	860	—43		860	2	4	
					"	+16	140	4	1000	—30		200	2	3	
					"	—8	163	3	850						
					"	—30	211	2	850						
					"	—24	230	2	860						
					B	+4	165	4	140						
					"	—30	118	2	170						
					"	—23	150	2	170						
					"	—24	230	2	140						
13	6 05	6 45	2	4	СФ	—18	98	2	400		+54	350	2	4	4
					"	—24	114	3	860		—38	520	2	3	
					"	—31	121	4	700		—42	170	2	3	
					"	—14	132	4	2500		—49	250	2	3	
					"	+24	128	4	1000		—52	350	2	3	
					"	+19	142	4	1000	—52		170	2	3	
					"	+49	141	2	800	—45		350	2	3	
					"	—17	205	4	600						
					"	—17	217	3	250						
					"	—32	200	2	600						
					B	+13	167	3	170						
					"	—46	160	3	170						
					"	—18	98	2	120						
					"	—24	114	2	140						
					"	+49	141	3	140						
14	4 45	5 20	2	4	СФ	+7	84	3	600		+52	350	2	3	4
					"	+21	125	4	860		+37	360	2	3	
					"	+28	93	3	800		+18	300	2	2	
					"	+17	138	4	1000		—38	140	2	2	
					"	—20	127	4	2500		—42	350	2	2	
					"	—33	138	3	900		—51	100	2	2	
					"	—31	124	3	850	—50		170	2	3	
					"	—23	109	3	700						
					"	—18	200	4	600						
					"	—45	185	2	520						
					B	+9	168	3	170						
					"	—13	138	4	170						
					"	—17	129	4	200						
					"	—48	157	2	150						
					"	—45	185	2	150						

11 აბასთ. ასტროფ. ობს. ბიულ., № 16

162

Ш. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945 VII.15	5 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	2	4	CΦ	-22°	86°	3	600		+53°	250	2	3	Ч
					"	-11	89	3	900		+39	520	2	3	
					"	-16	127	4	1700		+24	200	2	2	
					"	+32	108	3	700		-1	200	2	2	
					"	+19	124	4	1000		-35	700	2	2	
					"	+13	140	4	800	-50°		140	2	4	
					"	+53	84	3	1000						
					"	-23	197	4	600						
					"	-33	162	2	1000						
					B	-9	167	4	200						
					"	-16	98	3	170						
					"	+53	84	3	170						
					"	-33	162	2	170						
17	8 05	8 35	3	1	CΦ	+46	68	3	1000		-4	250	2	2	Ч
					"	+27	59	3	700		-35	200	2	4	
					"	+19	124	3	700		-41	400	2	4	
					"	-13	140	2	400	-50		140	2	2	
					"	-16	126	4	1400						
					"	-32	95	3	700						
					"	-28	77	3	800						
					B	-30	144	2	170						
					"	+46	68	3	200						
18	5 10	5 40	3	1	CΦ	-23	42	3	400		-37	600	2	3	Ч
					"	-15	30	3	1000			400	2	3	
					"	+24	34	3	800	-9					
					"	+25	53	4	850						
					"	+52	82	2	1000						
					"	+16	145	4	1700						
					"	-18	127	4	400						
					"	-28	138	3	400						
					"	-27	113	3	800						
					"	-27	98	4	140						
					B	-18	99	4	170						
					"	-37	46	3	250						
					"	+53	61	4	250						
					"	+52	82	4	180						
					"	+24	35	3	180						
22	6 25	7 10	3	2	CΦ	+39	315	2	400		+52	700	3	3	Ч
					"	-35	355	2	300		-7	400	2	3	
					"	-6	22	2	860		-29	400	2	4	
					"	-24	72	2	700						
					"	+28	57	4	700						
					"	+58	76	2	400						
					B	-35	355	2	130						
					"	-6	22	4	170						
					"	+58	76	3	350						
					"	-43	10	2	250						
23	6 05	6 40	2	3	CΦ	+19	309	2	400		-46	1300	2	3	Ч
					"	+26	312	2	400						
					"	-36	345	3	700						
					"	-15	37	3	1300						
					"	+22	41	4	700						
					B	+47	35	3	90						
					"	-40	20	2	170						

## Спектротелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 163

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945 VII.23	6 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	2	3	B	-36° -15	345° 37	3	130 170						
24	6 05	6 45	3	3	CΦ	-18 -30 -36 +12 +32 +39 -30 -36 +39	298 22 62 45 35 34 22 62 34	2 3 2 3 2 2 3 2 2	400 860 750 1600 700 700 170 150 130		-46°	1600	2	3	X
26	5 15	5 55	3	3	CΦ	+29 +12 +34 -22 +12 -22	324 30 56 304 30 304	2 3 3 3 2 3	700 70 1300 1300 130 170	-46° -16 +48		700 700 1300	2 2 2	2	X
27	4 55	5 35	3	2	CΦ	+43 +18 -41 -36 -42 -10 +43 -36 -10	289 260 273 295 11 31 289 295 31	2 4 2 3 2 2 2 3 2	700 1600 400 1800 700 1100 130 250 200	-51 -42 +46 -20 -24		2500 400 1300 170 120	2 2 2 2 2	2	X
28	6 20	6 55	3	3	CΦ	+19 -35 -39 -31 +53 -41 -36	248 267 293 4 346 273 295	3 2 3 2 2 3 2	1300 400 1300 700 170 170 130	-28 +56	-24 -18	500 520 400 860	2 2 2 4	2	X
29	7 45	8 25	3	2	CΦ	+13 +9 -31 -48 +13 -31 -48	259 278 263 287 259 263 287	2 3 2 2 3 2 3	860 400 900 1300 170 130 170	-44 -51 +2 +14 -54	+44	309 200 400 200 2500 1300	2 2 2 2 2 2	3	X
30	5 25	6 15	3	3	CΦ	+7 +17 -22 -44 +45 +59 +44 +45 -44	232 244 209 277 278 262 273 278 277	2 3 2 2 2 1 2 2 2	400 700 250 700 700 200 90 130 130	-56 -37	+46 -33	200 700 700 200	2 2 2 2	2	X

164

Ш. М. Ч х а н д з е

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
VII.31	5 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	3	2	СФ	+ 20	2070	2	400		+470	100	2	2	Ч
					"	+25	236	3	520		+40	100	2	2	
					"	+19	259	4	860		+33	100	2	2	
					"	-27	215	3	520		-22	520	4	3	
					"	-25	275	2	1000		-26	250	2	3	
					"	-30	292	3	1000		-48	600	2	3	
					"	-26	317	3	1200	-510		130	1	2	
					В	-25	275	2	170	+40		520	2	3	
					"	-30	292	3	170						
					"	-26	317	3	170						
					"	-30	221	3	200						
VIII.1	7 15	7 55	2	3	СФ	-18	209	4	1200		+48	350	1	3	Ч
					"	+18	207	2	400		+43	100	2	3	
					"	+14	258	3	520		-26	700	3	3	
					"	-35	280	3	600		-52	400	2	3	
					"	-33	302	3	1000	-37		80	2	3	
					"	-25	312	2	520	+40		340	2	3	
					"	+3	316	2	400						
					В	-24	236	3	250						
					"	+29	253	2	140						
					"	-40	209	3	200						
					"	-35	280	4	300						
					"	-33	302	3	170						
2	8 20	8 50	2	3	СФ	-22	201	4	1200		+48	200	2	2	Ч
					"	-32	219	3	860		-34	250	2	2	
					"	-36	288	3	1000						
					"	-11	296	2	520						
					"	+17	259	3	600						
					"	+22	230	2	600						
					В	+12	206	2	170						
					"	-49	210	3	200						
					"	-22	201	3	200						
					"	-32	219	2	170						
					"	-36	288	2	350						
3	5 20	5 50	2	3	СФ	-19	203	3	1000		+51	600	2	3	Ч
					"	-51	200	3	860		+21	200	2	3	
					"	-53	273	3	800		-42	300	3	2	
					"	-37	286	3	1000	-52		250	2	2	
					"	-17	291	2	400						
					"	+14	259	3	700						
					"	+20	243	3	860						
					В	-33	224	2	170						
					"	-19	203	3	170						
					"	-51	200	4	170						
					"	-53	273	3	140						
					"	-37	286	2	140						
4	7 45	8 10	2	4	СФ	+20	266	3	600		+50	400	2	3	Ч
					"	+23	240	3	800		-50	200	2	2	
					"	-26	276	2	600	-45		1100	3	4	
					"	-40	239	2	1000	+30		200	2	3	
					В	-44	212	4	400						
					"	-39	273	3	250						
					"	+11	248	2	170						
					"	+36	195	2	170						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 165

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
VIII.4	7 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	2	4	B	+ 2°	184°	2	170						
					"	-40	239	2	170						
6	6 00	6 30	2	4	CФ	+24	139	3	800	-50°	+47°	600	4	3	Ч
					"	-10	145	3	1700			340	2	3	
					"	-23	167	3	600						
					"	-39	167	2	1000						
					"	+17	250	4	600						
					"	+30	229	3	800						
					B	-53	195	3	400						
					"	-42	229	2	180						
					"	-39	167	3	170						
					"	+30	229	2	140						
7	4 55	5 25	3	2	CФ	+22	118	3	1000		+43	550	4	3	Ч
					"	-18	151	3	1700		+35	200	2	3	
					"	-16	162	2	400		+ 7	250	2	3	
					"	-27	175	3	860		-53	250	2	3	
					"	+11	238	2	600	-50		340	2	3	
					"	- 4	143	3	1100						
					B	+32	225	4	140						
					"	-47	193	3	300						
					"	-27	177	3	140						
					"	-27	175	3	170						
9	6 25	6 55	3	1	CФ	+20	105	4	1700		+48	400	2	3	Ч
					"	+23	125	3	400		-56	340	2	3	
					"	-29	124	3	600	-40		300	4	3	
					"	-27	146	3	520						
					"	-12	148	2	700						
					"	-31	210	2	600						
					"	+ 9	223	2	400						
					B	-54	183	3	200						
					"	-12	148	3	170						
10	6 55	7 25	3	3	CФ	+22	83	3	860		+48	520	2	3	Ч
					"	+21	104	4	1700		-38	250	2	2	
					"	-22	84	3	700		-50	860	4	3	
					"	-24	120	3	850	-50		520	2	3	
					"	-17	120	4	400						
					"	+45	105	3	800						
					B	-31	98	2	140						
					"	-40	163	4	250						
					"	-24	120	4	170						
					"	+45	105	3	170						
11	5 45	6 10	3	3	CФ	+12	65	3	400		+48	500	1	3	Ч
					"	+43	80	3	600		-32	200	2	2	
					"	+26	87	4	700		-53	1000	4	3	
					"	+23	107	4	1700	-51		900	2	3	
					"	-17	87	3	700	-44		250	2	3	
					"	-33	135	2	800						
					"	-24	147	3	1000						
					"	+48	160	3	1000						
					B	-33	135	2	140						
					"	-24	147	2	170						
					"	+48	160	4	250						



166

III. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
VIII.12	5 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	3	4	СФ	+28°	55°	3	600		+53°	250	2	2	Ч
					"	+28	89	3	600		-43	200	2	3	
					"	+24	106	4	1700		-54	300	2	2	
					"	-23	82	4	600	-55°		850	4	4	
					"	-31	156	2	1400	-47		350	3	4	
					"	+37	177	2	700						
					"	+49	93	3	1000						
					В	+39	138	2	140						
					"	+37	177	2	170						
					"	+49	93	4	300						
13	5 10	5 40	3	4	СФ	+29	55	4	860		-20	100	2	2	Ч
					"	+24	101	3	1700		-42	250	1	2	
					"	+22	75	4	900	-55		1000	4	4	
					"	-21	81	3	860						
					"	-22	121	3	1000						
					"	-46	107	3	800						
					"	-17	153	3	700						
					"	-14	149	3	800						
					"	+26	165	3	400						
					"	+56	96	4	1000						
					В	+49	73	3	300						
					"	+29	55	3	170						
					"	-21	81	3	170						
					"	-22	121	3	170						
					"	-14	149	3	140						
					"	-17	153	3	140						
					"	+56	96	3	140						
15	12 30	13 00	3	2	СФ	+10	6	3	400		-52	250	2	2	Ч
					"	+12	27	3	700	-29		250	2	2	
					"	+16	46	4	850						
					"	+12	92	4	1400						
					"	-37	117	3	1450						
					"	-52	84	3	1000						
					"	-38	63	2	800						
					"	-24	14	3	700						
					"	+39	91	3	1500						
					"	+32	81	3	1000						
					В	-37	117	3	200						
					"	-52	84	3	170						
					"	-24	14	3	140						
					"	+39	91	3	400						
					"	+32	81	3	250						
16	5 10	5 45	2	4	СФ	+18°	8	4	860		+42	100	2	2	Ч
					"	+28	24	3	850		-17	150	2	2	
					"	-22	79	3	850		-56	250	2	3	
					"	-31	95	3	700	-13		250	2	3	
					"	-24	123	3	1200						
					"	+15	113	2	520						
					"	+24	94	3	1450						
					"	+48	88	3	1000						
					"	+44	75	3	860						
					В	+47	49	4	250						
					"	-53	67	3	250						
					"	-29	14	2	300						
					"	-31	95	3	140						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Нанобили в 1945—1947 гг. 167

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945 VIII 16	5 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	2	4	B	-24°	123°	3	140						
					"	+48	88	3	250						
					"	+44	75	3	250						
17	5 10	5 40	2	4	CΦ	+18	10	4	520	-13°	-23°	520	2	2	Ч
					"	+25	21	4	400			400	2	3	
					"	+19	39	3	850						
					"	-25	25	3	1000						
					"	-34	87	3	1000						
					"	-27	110	3	1000						
					"	+20	91	3	1200						
					"	+44	81	3	1000						
					"	+44	50	3	1500						
					"	-28	8	4	600						
					B	-25	25	3	170						
					"	-34	22	3	170						
					"	-26	110	2	200						
					"	+43	82	4	250						
					"	+44	50	4	350						
18	7 25	7 50	3	3	CΦ	+19	7	4	700	-13	-23	340	2	2	Ч
					"	-25	18	3	1100			350	2	4	
					"	-31	49	3	1400						
					"	-24	84	4	1200						
					"	+25	96	4	2000						
					"	+46	76	3	860						
					"	+47	48	3	1300						
					B	-40	19	3	140						
					"	-31	50	3	200						
					"	+46	76	4	250						
					"	+46	48	4	350						
					"	-25	18	3	140						
20	6 30	6 47	3	3	CΦ	+42	314	2	150	-65	-41	100	2	2	K
					B	+51	61	2	140			300	2	3	
					"	+39	40	2	780						
21	11 10	11 35	3	1	CΦ	+46	25	2	650	-66	-39	1300	2	3	X
					"	-39	5	3	650	+54		950	2	4	
					"	-38	41	2	860			650	2	2	
					B	+44	30	4	650						
					"	+46	25	2	120						
					"	-39	5	2	120						
					"	-38	41	2	170						
22	5 25	5 55	3	2	CΦ	-26	20	2	1900		+29	250	2	2	X
					"	-22	25	2	860		-40	1500	2	2	
					B	+47	61	2	380	-61		860	2	4	
					"	-26	20	2	250	+40		650	3	3	
					"	-22	25	3	170	+52		860	4	3	
23	5 20	5 55	3	3	CΦ	+19	290	1	650		-70	210	2	3	X
					"	-43	275	2	650	-60		950	2	4	
					"	-21	20	2	2500	-41		210	2	2	
					B	+49	33	3	120	+34		210	2	3	
					"	+19	290	1	120	+52		1050	4	4	
					"	-21	20	2	520						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
VIII.24	5 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	3	3	СФ	+44°	4°	2	830	-65°		840	2	4	X
					"	+29	260	1	650	-41		2000	4	3	
					"	+17	261	2	430	+54		780	2	3	
					"	-43	272	2	650						
					"	-44	297	3	650						
					"	-23	16	3	1300						
					B	+44	4	2	140						
					"	+29	260	2	120						
					"	-23	16	2	170						
25	5 20	5 58	3	3	СФ	+43	254	2	650	-28		210	2	2	X
					"	-47	267	1	430	-22		1600	4	4	
					"	-33	245	3	1300	+52		1300	2	3	
					"	-54	282	2	560						
					"	-39	303	2	560						
					"	-23	21	2	250						
					"	+ 8	344	3	1000						
					B	-39	303	2	140						
					"	+43	254	2	170						
					"	-33	245	3	210						
26	6 30	7 00	2	3	СФ	+29	228	2	650	+11°		100	2	4	X
					"	-18	255	2	780	-51		190	2	2	
					"	-49	264	2	330	-12		1300	2	4	
					"	-28	333	2	650	+51		880	2	3	
					"	-39	211	2	830						
					"	+ 5	323	3	1300						
					B	-18	255	2	120						
					"	-49	264	2	140						
					"	-28	333	2	85						
27	5 25	6 05	3	3	СФ	+10	227	2	650	-66		860	4	2	X
					"	-25	222	2	830	-45		120	2	2	
					"	-42	200	3	780	+51		880	2	3	
					"	-45	283	2	650						
					"	-51	285	3	880						
					"	-16	307	2	1060						
					B	+10	227	2	120						
					"	-51	285	3	210						
					"	-16	307	2	150						
30	5 40	6 30	2	2	СФ	+ 7	151	2	380	-35		170	2	2	X
					"	-19	176	2	590	-40		3000	4	3	
					"	+54	225	3	920	-54		430	2	2	
					"	-24	238	3	880						
					"	-33	267	2	860						
					"	-44	257	2	650						
					"	+24	293	2	550						
					B	+54	225	2	170						
					"	-24	238	2	150						
					"	-33	267	2	120						
					"	-44	257	2	170						
31	6 35	7 00	3	2	СФ	+49	204	2	650						X
					"	- 6	182	2	650						
					"	-22	149	3	210						
					"	-19	200	3	1300						
					"	- 2	170	2	880						
					"	-29	275	2	860						
					B	-29	275	2	170						

## Спектротелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 169

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945 IX.1	7 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	2	3	СФ	+41°	156°	1	500		-19°	250	2	2	X
					"	+15	153	2	600						
					"	+21	187	2	520						
					"	-49	157	2	600						
					"	-40	185	2	700						
					"	-27	254	3	1300						
					B	-49	157	3	170						
					"	-27	254	2	170						
2	5 35	6 10	3	3	СФ	+55	165	2	520	-38°		250	2	2	X
					"	+24	151	2	600	-45		250	2	2	
					"	-25	163	3	900						
					"	-24	179	2	700						
					"	+8	253	2	400						
					"	-10	271	2	520						
					B	-21	234	2	130						
					"	+24	151	2	130						
					"	-25	163	3	130						
					"	-10	271	2	170						
3	5 45	6 45	2	3	СФ	+49	143	2	600	-39		950	2	2	X
					"	+24	99	2	400	-35		250	2	2	
					"	-25	165	2	800						
					"	-41	170	3	1300						
					"	-30	181	2	1300						
					"	-20	244	2	600						
					"	+17	190	2	600						
					B	+44	205	2	130						
					"	-30	181	2	170						
					"	-20	244	2	130						
40	5 35	6 00	3	0	СФ	+42	39	2	700	-54	-29	700	2	3	Ч
					"	+41	78	3	1200	+4		250	2	3	
					"	-28	108	3	1200			200	2	3	
					"	-12	118	2	700						
					"	+17	88	3	600						
					"	-25	64	3	1100						
					B	-32	39	4	170						
					"	+42	39	3	140						
					"	+41	78	3	170						
					"	-28	108	3	200						
II	5 25	5 45	3	2	СФ	+45	41	3	800	-48	-36	340	2	2	Ч
					"	+44	88	3	1000	-30		170	1	2	
					"	-11	117	2	850	+53		520	2	3	
					"	-19	94	3	1400			700	2	3	
					"	-26	67	2	850						
					"	-27	41	4	1200						
					B	+45	41	3	140						
					"	+44	88	3	170						
					"	-19	94	3	200						
					"	-27	67	4	200						
II2	4 45	5 20	3	2	СФ	-30	120	3	1200		-52	340	2	2	Ч
					"	+16	34	2	400						
					"	-34	34	3	1200						
					"	+48	31	2	950						
					"	-18	46	3	730						
					B	-34	34	3	200						
					"	+48	31	2	140						

170

Ш. М. Чхидзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945 IX.13	4 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	3	4	СФ	-34°	40°	3	1500						
					"	-32	103	3	1000	-26°	-52°	400	2	2	Ч
					"	-6	107	2	600			170	2	2	
					"	+28	44	2	800						
					В	-34	40	3	320						
					"	+28	44	2	140						
15	6 10	6 40	4	2	СФ	-35	36	3	2000		+19	520	3	2	Ч
					"	-32	57	4	700	-30		170	2	3	
					"	-45	70	3	860	+33		200	2	3	
					"	+29	90	3	1200						
					"	+43	71	3	800						
					"	+45	26	3	1000						
					В	+25	11	2	170						
					"	-35	36	4	500						
					"	-45	70	3	170						
					"	+29	90	3	200						
					"	+43	71	3	140						
					"	+45	26	4	170						
19	6 00	6 30	4	1	СФ	-23	305	4	700		-24	700	2	4	Ч
					"	-15	286	3	800		-38	400	2	2	
					"	+33	286	3	1700	+54		600	2	3	
					"	+51	356	2	800						
					"	+52	14	3	1000						
					"	+31	16	3	860						
					"	-27	15	2	850						
					"	+19	35	3	1200						
					В	+15	286	2	170						
					"	+51	356	3	140						
					"	+52	14	4	250						
					"	+31	16	3	250						
					"	-27	15	4	250						
20	6 00	6 30	4	2	СФ	-28	304	4	700		-35	250	2	3	Ч
					"	-35	289	3	700		-45	800	4	3	
					"	+19	271	2	850	+53		400	2	3	
					"	+45	1	3	1200						
					"	+22	7	3	850						
					"	-29	360	3	800						
					"	+6	352	2	1000						
					В	-41	312	3	170						
					"	+42	344	2	140						
					"	-9	334	2	140						
					"	+45	1	4	300						
					"	+22	7	2	170						
					"	+6	352	4	250						
21	6 00	6 25	4	2	СФ	-20	250	4	700		+19	300	1	2	Ч
					"	-21	277	3	600		-41	950	4	3	
					"	-22	309	4	1000	-31		250	2	3	
					"	+34	277	3	850	+52		400	2	2	
					"	+48	330	3	700						
					"	+45	6	3	1000						
					"	+23	357	3	1700						
					"	-17	348	3	1100						
					В	-20	258	4	230						
					"	+48	330	3	170						
					"	+45	6	3	170						
					"	+23	357	3	170						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 171

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
IX.22	5 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	4	3	СФ	—30°	243°	4	1500		+24°	400	2	2	Ц
					"	—36	274	3	1200	—62°		340	2	3	
					"	—21	279	4	850	—46		100	2	3	
					"	—26	299	2	1000	—37		140	2	3	
					"	+19	264	4	1200	—16		200	2	4	
					"	+23	290	3	1200	+52		550	2	3	
					"	+44	327	3	700						
					"	+48	354	3	700						
					"	+19	356	3	1200						
					"	+31	337	3	850						
					В	—30	243	4	400						
					"	—36	274	3	200						
					"	+44	327	3	180						
					"	+48	354	3	120						
					"	+19	356	3	170						
23	5 00	5 45	3	3	СФ	—25	248	3	1200		+48	850	2	2	Ц
					"	—19	223	2	850		+29	600	2	4	
					"	+35	270	3	850	—62		200	2	2	
					"	+27	295	4	1000	+53		1000	2	3	
					"	+43	327	3	850						
					"	+49	340	3	600						
					"	+23	323	3	400						
					"	—22	305	3	600						
					"	—31	290	3	1200						
					"	—17	279	3	2500						
					В	—20	260	3	140						
					"	+36	290	3	140						
					"	—25	248	3	300						
					"	+35	270	3	140						
					"	+43	327	3	140						
					"	+49	340	3	180						
					"	—31	290	3	170						
24	5 00	5 30	4	3	СФ	—35	273	4	2500		+47	1400	2	3	Ц
					"	—30	245	3	1200		+29	250	2	2	
					"	—20	206	3	400	+53		1000	2	3	
					"	+23	210	3	850						
					"	+24	292	4	1000						
					"	+19	318	3	400						
					"	+23	269	2	700						
					"	+44	262	3	700						
					"	+49	282	2	700						
					"	—27	305	4	1200						
					В	—30	245	4	400						
					"	+24	269	2	170						
					"	+44	262	3	140						
					"	+49	282	3	140						
25	5 00	5 35	3	4	СФ	—15	191	4	600		+43	1200	2	3	Ц
					"	—20	249	3	1300	+15		100	2	3	
					"	—41	240	3	520	+53		850	2	3	
					"	—24	275	4	2000		+29	170	2	3	
					"	—26	305	4	1200						
					"	—55	265	3	850						
					"	+21	305	4	600						
					"	+24	291	4	1000						

172

Ш. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945 IX.25	5 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	3	4	СФ	+30°	265°	3	860						
					"	+48	303	2	600						
					"	+28	197	3	850						
					В	-20	249	4	400						
					"	-41	240	3	150						
					"	-55	265	2	170						
					"	+30	265	3	170						
					"	+48	303	3	120						
.26	4 55	5 25	3	4	СФ	-23	295	4	2000		+46°	520	2	3	Ч
					"	-28	308	4	860		+25	170	2	2	
					"	-5	301	3	400		-11	200	2	2	
					"	+23	292	3	400	-35°		170	2	2	
					"	+22	313	4	1000	+10		250	2	3	
					"	+24	263	3	950	+19		140	2	3	
					"	+12	208	3	1400	+24		250	2	3	
					"	-22	97	2	520	+51		520	2	3	
					"	-47	255	3	1000						
					В	-28	308	4	170						
					"	+24	263	3	140						
					"	+12	208	2	140						
					"	-47	255	2	200						
.27	5 00	5 30	3	2	СФ	-20	278	4	2000		+43	400	2	3	Ч
					"	-29	271	3	400		-13	500	2	3	
					"	-7	287	3	400		-26	250	2	4	
					"	+26	293	4	1400		-39	140	2	3	
					"	+40	283	2	800	+51		520	1	3	
					"	+42	188	2	800						
					"	+23	192	3	1000						
					"	+7	275	2	600						
					"	-21	213	2	600						
					В	+42	188	3	140						
					"	+23	192	4	170						
.28	5 15	6 00	3	2	СФ	+14	146	2	340		-11	200	2	3	Ч
					"	+24	188	2	2000		-29	700	2	4	
					"	+18	191	2	750	+54		400	2	2	
					"	-24	144	2	520						
					"	-22	274	3	2200						
					"	+20	283	4	100						
					"	-38	245	4	600						
					В	+44	152	3	170						
					"	-2	264	2	140						
					"	+24	281	2	180						
					"	+24	188	2	200						
.29	5 00	5 35	3	4	СФ	-19	157	4	1700		-26	200	2	4	Ч
					"	-8	142	3	860		-38	1200	2	4	
					"	-10	160	2	400	-60		150	2	2	
					"	-11	198	2	700	-48		100	2	2	
					"	+24	148	4	900	+12		200	2	2	
					"	+29	191	3	1000	+24		520	4	4	
					"	+18	193	4	1000						
					"	-16	282	4	1200						
					В	+28	260	2	170						
					"	+46	159	3	340						
					"	-8	142	4	170						
					"	+29	191	4	250						

Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 173

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
IX.30	6 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	2	4	СФ	-22°	147°	4	1400		+51°	340	2	3	Ч
					"	-16	129	3	340	+33°		250	2	3	
					"	-8	142	3	700	-6		140	2	2	
					"	+22	145	4	1200	+19		200	2	3	
					"	+28	182	2	400	+47		520	2	3	
					"	+48	192	3	860						
					"	+19	193	4	700						
					"	+4	238	2	1100						
					"	-13	216	3	400						
					В	-8	142	4	250						
					"	+48	192	4	400						
X.1	6 00	6 35	3	4	СФ	-22	111	4	800		+44	520	2	3	Ч
					"	-28	130	2	1400	-55		250	2	2	
					"	-37	109	2	600	+39		200	2	2	
					"	-47	112	3	400						
					"	-15	135	2	800						
					"	-27	165	2	1000						
					"	-30	214	2	800						
					"	+14	139	4	1200						
					"	+17	197	3	850						
					"	-5	215	3	400						
					В	+28	162	2	170						
					"	-45	175	3	140						
					"	-37	109	3	400						
					"	-47	112	3	120						
					"	-15	135	2	170						
2	6 10	6 40	3	4	СФ	-20	139	4	1700		+48	520	4	4	Ч
					"	-17	120	3	850	-55		340	2	3	
					"	-32	124	3	850						
					"	+7	139	2	700						
					"	+20	141	4	1200						
					"	+15	118	3	400						
					"	+30	124	3	1000						
					"	+20	189	3	800						
					"	-18	216	3	400						
					В	+46	189	3	300						
					"	+7	139	2	170						
					"	+30	124	3	170						
					"	+20	189	3	170						
3	6 10	6 35	3	3	СФ	-16	123	4	1400		+51	400	4	3	Ч
					"	-16	143	4	2000	-41		400	2	3	
					"	-32	130	3	700						
					"	+23	141	3	1600						
					"	+24	103	4	900						
					"	+46	190	3	700						
					"	+29	190	2	800						
					В	-9	150	2	140						
					"	-23	120	3	140						
					"	-16	143	4	170						
					"	-32	130	4	200						
					"	+46	190	2	140						
					"	+29	190	3	200						



174

.Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
X.4	5 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	3	4	СФ	-17°	140°	4	1200						Ч
					"	-11	125	3	800						
					"	-31	109	2	700						
					"	-28	136	3	700						
					"	+20	74	3	550						
					"	+34	77	3	1000						
					"	+21	97	2	860						
					"	+24	141	4	800						
					"	+44	184	3	700						
					"	+21	194	2	700						
					В	-31	109	2	140						
					"	-28	136	2	170						
					"	+34	77	3	170						
					"	+21	97	3	170						
					"	+44	184	2	140						
					"	-16	189	2	200						
5	5 40	6 15	3	3	СФ	+49	83	2	500		+48°	100	2	2	X
					"	+23	59	3	700		+33	300	2	2	
					"	+26	80	2	700		+20	200	2	2	
					"	-16	99	3	400		-47	2300	2	4	
					"	-33	81	2	400			300	2	3	
					"	-44	77	2	450	-19°					
					"	+19	137	4	2400						
					"	-46	121	2	650						
					"	-28	133	4	2500						
					"	-27	172	2	500						
					"	-12	182	3	650						
					"	+28	183	3	400						
					В	+23	59	2	150						
					"	+26	80	2	140						
					"	-33	81	2	100						
					"	-46	121	2	130						
					"	-28	133	2	170						
7	8 05	8 35	2		СФ	+22	134	3	900		-40	200	2	3	Ч
					"	-26	137	4	1400		-55	1000	2	3	
					"	-30	134	4	860	+47		1000	2	3	
					"	-36	121	2	550		+13	100	2	2	
					"	-28	118	3	700						
					"	-24	114	3	600						
					"	+19	64	4	1200						
					"	-31	30	3	400						
					В	+31	50	2	140						
					"	-9	144	2	140						
					"	-30	134	4	200						
					"	-36	121	3	140						
					"	-28	118	4	140						
11	12 00	12 30	3	3	СФ	-28	30	4	2250		-67	400	2	3	Ч
					"	+8	33	2	830	-43		700	2	4	
					"	+34	55	3	1700	+10		170	2	2	
					"	-7	41	2	950						
					"	-23	77	2	830						
					В	-28	30	3	400						
					"	+8	33	2	140						
					"	+34	55	4	520						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 175

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
X.12	7 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	3	0	СФ	—38°	51°	4	1600	—37°	—60°	250	2	2	Ч
					"	—25	33	4	1600	+16		700	2	3	
					"	+26	319	2	1600			250	2	2	
					"	+53	41	3	430						
					"	+27	89	3	2250						
					"	+15	60	3	950						
					В	—35	72	3	620						
					"	—38	51	4	140						
					"	—25	33	4	300						
					"	+53	41	4	300						
13	5 25	6 00	3	2	СФ	—32	60	3	700	—34	+49	400	2	2	Ч
					"	—39	34	3	1000		+32	360	2	2	
					"	—38	16	3	830			150	2	2	
					"	+22	307	4	700						
					"	+52	15	3	1000						
					"	+49	46	4	1240						
					"	+30	65	2	520						
					"	—28	30	2	520						
					В	—32	60	3	140						
					"	—39	34	4	250						
					"	—38	16	3	140						
					"	+52	15	4	250						
					"	+49	46	4	300						
15	5 30	6 00	3	4	СФ	+27	297	4	1400	+48	+49	230	2	2	Ч
					"	—20	287	3	430			250	2	2	
					"	—37	10	3	700						
					"	—28	30	4	1000						
					"	—10	57	2	830						
					"	+30	38	3	830						
					"	+21	59	2	430						
					"	+51	38	3	1000						
					В	—37	10	2	140						
					"	—28	30	4	200						
					"	—10	57	2	140						
					"	+30	38	3	140						
					"	+51	38	4	250						
18	7 40	8 20	3	1	СФ	—26	263	3	1060	+53	+60	1300	2	3	X
					"	—22	261	2	890	+44		870	2	3	
					"	—23	272	3	2500			150	2	2	
					"	+30	287	2	720						
					"	+32	295	3	1680						
					"	—28	16	2	700						
					В	—26	263	2	120						
					"	—22	261	2	140						
					"	—23	272	2	170						
					"	+30	287	2	120						
					"	—28	16	2	120						
20	6 05	6 55	3	2	СФ	+53	237	3	1160	+55	+59	1340	2	3	X
					"	+30	219	2	600			2500	2	3	
					"	+35	296	3	6500						
					"	—15	260	4	3200						
					"	—12	270	4	5700						
					"	—29	329	2	830						
					"	+54	312	2	600						

176

III. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1945																
X.20	6h05 <sup>m</sup>	6h55 <sup>m</sup>	3	2	B	+53°	237°	3	170							
					"	+30	219	2	120							
					"	-29	329	2	140							
					"	+54	312	2	120							
					"	+34	302	2	150							
25	6 40	7 15	3	0	CΦ	+43	172	2	1400		+33°	250	2	2	X	
					"	-31	166	2	600		-36	2400	2	3		
					"	-31	256	4	3700							
					"	-17	274	2	900							
					"	+23	248	4	1100							
					"	+42	235	3	1500							
					"	+44	252	2	900							
					B	+43	172	2	140							
					"	-30	243	4	130							
					"	-31	256	2	100							
					"	+42	235	3	170							
					"	+44	252	2	120							
26	6 10	6 15	3	0	CΦ	+61	161	2	600		+19	650	2	2	X	
					"	+37	150	2	520		-31	2500	2	3		
					"	+50	171	3	1400							
					"	+25	174	2	780							
					"	+25	143	4	1500							
					"	-25	172	2	900							
					"	-18	250	4	2700							
					"	-16	264	3	1500							
					"	+35	252	4	2900							
					"	+45	244	4	1400							
					B	+37	150	3	85							
					"	+50	171	3	170							
					"	+25	174	2	130							
					"	+25	143	2	200							
					"	-25	172	2	100							
					"	-18	250	3	170							
					"	-16	264	3	200							
					"	+45	244	2	310							
27	8 35	9 10	3	2	CΦ	+42	147	3	900		-21	360	2	3	X	
					"	+26	138	4	1480		-45	2700	4	3		
					"	+32	158	2	560							
					"	-24	147	3	780							
					"	-40	136	2	430							
					"	-17	196	2	1100							
					"	-27	250	4	3800							
					"	+29	245	4	2100							
					"	+55	114	2	920							
					B	+42	147	3	120							
					"	+26	138	2	170							
					"	-24	147	2	170							
					"	-17	196	3	170							
					"	-27	250	4	170							
30	8 35	9 10	3	0	CΦ	-37	100	2	920		-54°	+48	2100	2	4	X
					"	-44	120	2	720			180	2	2		
					"	-28	128	3	1100							
					"	-21	134	3	2500							
					"	+18	137	3	2000							

Спектротелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 177

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
X.30	8h35m	9h10m	3	0	CΦ	+48°	156°	2	1070						
					"	+26	199	4	1500						
					"	-10	119	2	1720						
					"	-36	187	3	2000						
					B	+32	166	2	500						
					"	-37	100	2	140						
					"	-28	128	3	170						
					"	-36	187	2	230						
31	6 45	7 15	3	0	CΦ	-21	120	2	1200	-56°	+47°	1700	2	4	X
					"	-4	137	3	2400			330	2	2	
					"	-24	94	2	830						
					"	-38	126	2	1620						
					"	-44	143	2	1300						
					"	-39	103	4	2400						
					"	+17	88	4	1540						
					"	+43	112	3	1900						
					"	+19	140	3	3300						
					B	+27	150	2	520						
					"	-24	94	2	140						
					"	-38	126	3	200						
					"	-44	143	2	120						
					"	+43	112	3	220						
XI. I	6 15	6 50	3	1	CΦ	-24	190	2	520		+49	1500	2	4	X
					"	-28	47	2	480						
					"	-52	132	2	1000						
					"	-35	127	2	1440						
					"	-46	124	3	560						
					"	-27	125	2	250						
					"	-20	135	4	950						
					"	-40	182	3	2000						
					"	+22	144	4	2000						
					"	+20	188	2	2500						
					"	+30	152	3	2000						
					B	-24	190	2	85						
					"	-52	132	2	150						
					"	-35	127	2	170						
					"	-46	124	3	100						
					"	+30	152	3	100						
					"	+30	154	2	300						
					"	+26	192	3	140						
3	6 35	7 10	3	1	CΦ	+42	43	2	2500	+21	-46	200	2	3	X
					"	+28	32	2	550		-29	400	2	2	
					"	-32	20	2	400			130	2	2	
					"	-41	16	3	1200						
					"	-26	48	3	800						
					"	-36	85	3	950						
					"	-44	95	3	700						
					"	-24	128	3	2500						
					"	-17	114	3	1200						
					"	+21	132	4	2000						
					B	+42	43	2	250						
					"	+28	32	2	100						
					"	-32	20	2	130						
					"	-41	16	3	200						
					"	-36	85	3	140						

12. აბასთ. ასტროფ. ობს. ბიულ., № 16.

178

III. М. Ч х а н д з е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
XI. 3	6h35m	7h10m	3	1	B	-44°	95°	3	90						
					"	+28	149	2	500						
					"	-46	118	2	200						
4	6 30	7 05	3	0	CΦ	+48	31	2	2000	+23°		1400	2	2	X
					"	+16	14	3	520	+31		200	2	2	
					"	-23	29	2	860						
					"	-25	48	3	1400						
					"	-17	56	2	750						
					"	-27	90	3	1800						
					"	-20	92	3	1800						
					"	-19	130	2	2500						
					"	-9	120	3	1300						
					"	+31	131	2	2000						
					B	+48	31	2	250						
					"	-23	29	2	140						
					"	-25	48	3	170						
					"	-27	90	4	200						
					"	-20	92	3	170						
					"	-39	118	2	180						
8	7 15	7 45	3	1	CΦ	-33	329	2	750			100	2	2	Ч
					"	-26	22	4	850			100	2	2	
					"	-34	34	3	860	-42	-58	520	2	3	
					"	-42	49	2	600	+32		520	2	3	
					"	+38	56	2	850						
					"	+28	25	3	860						
					"	+44	351	2	850						
					"	-27	103	3	860						
					B	-34	34	4	170						
					"	-27	103	3	250						
					"	+28	25	4	200						
					"	+44	351	3	200						
11	6 15	6 40			CΦ	-20	302	4	1400			200	2	2	Ч
					"	+24	295	3	1400	-45	+49	340	2	2	
					"	+23	6	3	850	-19		200	2	2	
					"	+22	50	2	1100	+30		350	2	2	
					"	-21	36	3	1000						
					"	-38	33	2	1000						
					B	-28	315	3	140						
					"	+36	54	3	200						
					"	-21	36	4	170						
					"	-38	33	3	170						
12	6 15	6 45	3	3	CΦ	-17	280	2	400			200	2	2	Ч
					"	-22	300	4	1400	+28	+55	170	2	2	
					"	-24	319	3	800		-38	500	2	3	
					"	-40	5	3	1200						
					"	-22	37	4	1200						
					"	+48	320	4	800						
					"	+20	12	3	1600						
					"	+25	289	2	1400						
					B	-24	319	3	170						
					"	-40	5	3	170						
					"	-22	37	4	200						
					"	+48	320	2	140						
					"	-14	334	2	200						

Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 179

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
XI.13	6 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	3	3	СФ	—18°	273°	3	600	—36°		200	2	2	Ч
					"	—23	297	4	1600	+25		500	2	3	
					"	—13	301	4	800	+44		700	2	2	
					"	+19	258	2	400						
					"	+24	292	4	800						
					"	+22	6	4	600						
					"	—29	31	3	1000						
					"	—49	348	2	860						
					В	—29	315	2	140						
					"	—53	304	3	200						
					"	—29	31	3	200						
					"	—49	348	3	170						
14	6 20	6 45	3	3	СФ	—27	250	3	400		+22°	500	2	3	Ч
					"	—24	273	4	500	—37		170	2	2	
					"	—23	297	4	1000	+46		200	2	2	
					"	—11	303	4	600						
					"	+25	294	3	700						
					"	+25	272	3	500						
					"	+46	277	2	700						
					"	+18	10	4	800						
					"	—32	22	3	860						
					"	—53	250	2	1000						
					В	—56	297	2	200						
					"	+25	272	3	200						
					"	+46	277	2	200						
					"	—32	22	3	170						
					"	—53	250	3	250						
15	6 20	6 45	3	3	СФ	—30	247	4	600		—7	350	2	2	Ч
					"	—18	271	4	700		—33	350	4	3	
					"	—22	288	3	1000	—23		400	1	2	
					"	+30	245	4	500						
					"	+28	290	3	1400						
					"	+20	6	4	850						
					"	—31	5	2	1000						
					В	—30	247	4	200						
					"	—22	288	3	170						
					"	—31	5	3	250						
16	7 30	7 50			СФ	—25	239	3	500		—41	500	2	2	Ч
					"	—24	255	3	700	—47		1000	2	3	
					"	—20	274	3	800						
					"	—27	299	4	1200						
					"	—12	310	3	1000						
					"	—44	350	2	1000						
					"	+9	354	3	400						
					"	+29	296	3	1000						
					"	+26	240	3	1200						
					В	—24	255	4	250						
					"	—20	274	3	140						
					"	—12	310	3	170						
					"	—44	350	2	170						
					"	+29	296	2	170						
					"	+26	240	3	170						

180

Ш. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945 XI.19	7 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	3	1	СФ	-26°	209°	3	860		+32°	350	2	2	Ч
					"	-20	246	4	1400		-52	350	2	2	
					"	+24	292	3	1200	-54°		350	2	3	
					"	+21	222	3	600	-29		550	2	3	
					"	+32	297	3	600						
					"	-12	302	2	800						
					"	-18	256	4	1200						
					В	-6	259	2	170						
					"	-26	200	3	170						
					"	+24	292	3	200						
					"	+21	222	3	200						
20	7 00	7 30	3		СФ	-37	184	2	400		+45	200	2	2	Ч
					"	-30	211	3	1000		+35	200	2	3	
					"	-20	245	4	950		-46	250	2	2	
					"	-21	282	4	1100	-51		300	2	3	
					"	-17	300	3	850	-32		800	3	4	
					"	+17	290	2	600						
					"	+25	305	4	400						
					"	+17	220	3	850						
					"	+24	190	3	1000						
					В	+28	218	3	140						
					"	+45	253	2	140						
					"	-30	211	4	200						
					"	-17	300	2	170						
					"	+24	190	3	170						
21	6 45	7 10	3	1	СФ	-16	188	3	1000		+40	200	2	2	Ч
					"	-40	196	3	950		-23	400	2	3	
					"	-23	236	3	1000	-51		200	2	3	
					"	-26	264	4	1000	+37		400	2	3	
					"	-24	279	2	1100						
					"	+25	270	3	950						
					"	+16	220	3	1000						
					"	+16	189	3	1000						
					В	-16	188	2	170						
					"	-40	196	3	240						
					"	-23	236	3	170						
					"	-26	264	3	200						
					"	+16	220	2	170						
					"	+16	189	3	170						
22	8 20	7 45	3	1	СФ	-32	166	3	1100		+22	400	2	2	Ч
					"	-37	234	3	1200		-28	250	2	3	
					"	-20	259	4	950	-57		340	2	3	
					"	-24	277	4	700	-40		200	2	3	
					"	+17	249	2	600						
					"	+22	218	4	1200						
					"	+22	201	4	950						
					"	+10	180	3	1000						
					"	+48	207	3	860						
					В	-37	234	2	170						
					"	-20	259	4	200						
					"	+22	218	4	300						
					"	+10	180	3	170						
					"	+48	207	3	250						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 181

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
XI.25	6h00m	6h25m	3	1	СФ	-28°	128°	3	860		-13°	160	2	2	Ч
					"	-18	165	2	400		-28	160	2	2	
					"	-12	239	2	1100		-42	520	4	3	
					"	+24	212	4	600	-13°		550	2	3	
					"	+29	224	4	600						
					"	+35	209	4	400						
					"	+31	191	4	1000						
					"	+42	126	2	860						
					"	+27	132	3	1000						
					В	+45	212	2	170						
					"	-50	156	2	170						
					"	-44	217	3	200						
					"	-28	128	4	170						
					"	+42	126	4	170						
					"	+27	132	3	250						
26	6 45	7 15	3	1	СФ	-32	129	2	860		+16	140	1	2	Ч
					"	-25	100	3	860		-50	200	1	2	
					"	-40	184	3	1200	-25		600	2	4	
					"	-17	201	2	800	-13		250	2	3	
					"	+12	191	4	600						
					"	+32	207	4	600						
					"	+27	191	4	800						
					"	+34	200	3	800						
					"	+32	126	3	1200						
					В	-32	129	3	170						
					"	-25	100	2	170						
					"	-40	184	2	200						
					"	+34	200	3	200						
					"	+32	126	3	250						
27	6 40	7 10	3	2	СФ	-30	82	3	800		-20	100	2	2	Ч
					"	+18	126	3	1000	-9		200	2	2	
					"	-44	190	3	1400	+33		130	2	2	
					"	+3	158	4	1400						
					"	+9	201	3	1100						
					"	+22	189	4	1400						
					"	+24	114	2	1000						
					"	-20	127	2	1000						
					В	-58	145	3	200						
					"	-30	82	3	170						
					"	+18	126	2	170						
					"	-44	190	3	170						
					"	+24	114	3	170						
XII.1	6 10	6 35	3	3	СФ	-26	38	3	860		-45	350	1	3	Ч
					"	-32	44	3	860	+26		140	2	2	
					"	-42	79	3	700						
					"	-20	68	4	1200						
					"	-27	86	3	800						
					"	-35	95	2	850						
					"	+9	157	4	600						
					"	+22	151	4	1000						
					"	+20	128	3	1000						
					"	+14	23	2	600						
					В	-44	76	3	250						
					"	-26	38	3	170						
					"	-32	44	3	170						



182

Ш. М. Чхаидзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
XII.1	6 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	3	3	B	-42°	79°	4	250						
					"	-27	86	4	250						
					"	+20	128	3	250						
6	6 15	6 45	3	2	CΦ	-50	343	2	400		-31°	170	2	2	Ч.
					"	-38	358	3	860		-55	600	2	3	
					"	-34	40	3	1000	-54°		1200	3	4	
					"	-38	69	2	800	-45		350	2	3	
					"	-16	66	4	1000	+24		170	2	3	
					"	+32	75	2	600	+32		200	2	2	
					"	+27	14	3	860	+48		250	2	2	
					B	-38	358	3	250						
					"	-34	40	3	170						
					"	-16	66	3	170						
					"	+32	75	2	130						
					"	+27	14	3	250						
16	7 00	7 30	3	3	CΦ	+29	209	3	1700		+40	350	2	2	Ч.
					"	+44	261	2	1000		+31	200	2	2	
					"	+16	320	2	520		+15	400	2	2	
					"	-16	289	3	1100	-42		2000	2	4	
					"	-23	277	3	900						
					"	-30	242	3	1400						
					"	+24	284	3	1000						
					B	+44	261	3	170						
					"	-23	277	3	200						
					"	-30	242	3	200						
					"	+24	284	3	170						
17	6 50	7 20	3	2	CΦ	+22	176	3	900		+34	200	2	2	Ч.
					"	+32	203	3	1400		+17	100	2	2	
					"	+28	244	4	1700		+1	400	1	2	
					"	+32	292	2	400		-35	200	2	3	
					"	-18	292	3	1200		-45	200	2	3	
					"	-39	243	3	1200	-52		1700	2	3	
					"	-42	195	2	900						
					B	+32	292	2	140						
					"	-18	243	3	170						
					"	-39	195	4	300						
20	6 20	6 50	3	0	CΦ	+25	141	2	900		+50	800	2	3	Ч.
					"	+19	170	4	1100		+34	170	1	3	
					"	+35	194	4	1100		-39	200	2	3	
					"	-2	224	3	700						
					"	+6	256	3	850						
					"	-44	240	3	1400						
					"	-28	205	2	1400						
					"	-38	156	2	800						
					B	+27	154	3	250						
					"	-44	240	3	400						
					"	-28	205	3	200						
21	6 25	6 50	3	0	CΦ	+24	124	2	600		+48	350	2	3	Ч.
					"	+32	153	3	600		+34	140	1	2	
					"	+22	160	3	1200		+36	150	2	2	
					"	+22	169	4	900						
					"	+36	194	4	1000						
					"	-23	144	2	400						

## Спектротелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 183

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
XII.21	6h25m	6h50m	3	0	СФ	-33°	126°	3	1700						
					"	-35	114	3	800						
					"	+24	124	2	200						
					"	+22	160	3	250						
					"	+36	194	3	170						
					"	-35	114	4	140						
22	6 05	6 30	3	1	СФ	+22	162	3	1200	-27°		250	2	2	Ч
					"	+17	170	4	950	+29		100	2	2	
					"	+32	181	4	1700	+42		160	2	2	
					"	+17	233	2	520						
					"	-27	222	4	950						
					"	-37	133	4	1000						
					"	-23	141	2	700						
					"	+22	162	3	200						
					"	-27	222	4	200						
					"	-37	133	4	170						
23	8 25	8 50	3	0	СФ	+20	124	3	1200	+24°		100	2	2	Ч
					"	+22	168	3	1200	-40		100	1	2	
					"	+15	172	4	1100			200	1	2	
					"	+16	192	4	1000	+40					
					"	-27	203	2	1700						
					"	-37	120	3	1400						
					"	-27	94	3	860						
					"	+20	124	3	300						
					"	+22	168	2	170						
					"	+16	192	2	200						
					"	-37	120	4	300						
					"	-27	94	3	170						
26	6 50	7 20	3	3	СФ	-24	59	3	1000	+30		350	3	2	Ч
					"	-17	70	4	850	-35		100	2	2	
					"	-36	72	2	750	+27		130	2	2	
					"	-36	126	3	1500						
					"	-7	187	2	1100						
					"	+26	189	3	850						
					"	+20	182	2	400						
					"	+26	164	3	1000						
					"	+27	118	3	1700						
					"	-24	59	3	200						
					"	-36	72	2	140						
					"	-36	126	4	400						
					"	+26	164	3	170						
					"	+27	118	4	250						
27	6 50	7 15			СФ	-30	60	3	1000	+29		150	2	2	Ч
					"	-16	70	4	1100	-24		130	2	2	
					"	-38	68	2	700						
					"	-38	122	3	1500						
					"	-9	169	2	700						
					"	+17	165	4	850						
					"	+26	156	3	700						
					"	+28	135	3	750						
					"	+31	113	3	1200						
					"	-30	60	3	170						
					"	-38	68	2	140						
					"	-38	122	4	400						
					"	+26	156	3	140						
					"	+28	135	3	140						
					"	+31	113	4	150						

184

III. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1945															
XII.29	10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	10 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	3	1	СФ	-17°	69°	4	1000		+47°	100	2	2	Ч
					"	-28	58	3	1000		-35	520	3	3	
					"	-44	60	2	700	-5°		100	2	2	
					"	-60	48	3	860	+14		140	2	3	
					"	-34	27	3	860	+23		520	1	3	
					"	-49	122	3	1500	+44		150	2	2	
					"	+25	130	2	800						
					B	-28	58	3	200						
					"	-44	60	2	140						
					"	-60	48	3	170						
					"	-34	27	3	170						
					"	-49	122	4	520						
					"	+25	130	3	250						
31	6 10	6 40	3	1	СФ	-14	357	4	700		+48	170	1	2	Ч
					"	-30	37	3	1000		-28	100	2	2	
					"	-18	68	4	1100		-39	200	2	2	
					"	-48	60	3	1500	-37		150	2	3	
					"	-25	93	2	1100	+33		800	3	3	
					"	+48	75	2	1200	+52		520	2	3	
					B	-24	65	3	140						
					"	-30	37	4	170						
					"	-48	60	4	400						
					"	+48	75	2	200						
1946															
I.7	6 10	6 40	3	0	СФ	-52	270	2	700		-35	700	2	3	Ч
					"	-33	305	4	1000		-46	150	2	3	
					"	-35	325	3	1000	-54		400	2	3	
					"	-24	330	4	1200	-36		200	2	2	
					"	-14	5	2	1100	+28		950	2	3	
					"	+35	7	3	800						
					"	+14	284	2	850						
					"	+17	264	2	800						
					B	+31	350	2	140						
					"	-52	270	3	200						
					"	-35	325	3	170						
					"	-24	330	4	200						
					"	+34	6	4	170						
					"	+16	264	2	200						
10	9 00	9 30	3	0	СФ	-19	236	2	860		+38	300	2	2	Ч
					"	-52	276	3	1200		-31	150	2	2	
					"	-45	286	4	1600		-50	150	2	2	
					"	-36	317	4	1000	-29		300	2	2	
					"	-21	347	3	800						
					"	-3	338	2	700						
					"	+22	267	3	1500						
					"	+37	220	2	400						
					B	-18	236	3	170						
					"	-52	276	3	170						
					"	-44	286	4	200						
					"	-36	317	3	200						
					"	+22	266	4	400						
11	6 30	6 55	3	0	СФ	-53	278	3	1200		+43	250	2	2	Ч
					"	-14	235	2	600		-25	400	2	3	
					"	-41	249	3	1200		-46	250	2	2	
					"	-28	270	4	950						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 185

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
I. II	6h30 <sup>m</sup>	6h55 <sup>m</sup>	3	0	СФ	—27°	347°	4	860						
					"	+31	269	3	1200						
					"	+22	209	4	1100						
					B	—52	278	4	300						
					"	—41	248	3	200						
					"	—28	320	3	140						
					"	+30	269	4	200						
14	9 10	9 40	3	0	СФ	—14	160	3	860	—52°	+ 2°	250	2	2	Ч
					"	+17	189	4	1400	—21		300	2	2	
					"	+17	212	3	700			200	2	2	
					"	+22	239	4	1400						
					"	+19	269	3	1300						
					"	—22	280	2	1700						
					"	—61	276	2	950						
					"	—56	187	3	1000						
					B	+19	269	3	250						
					"	—60	276	3	200						
					"	—56	186	3	250						
15	9 05	9 35	3	2	СФ	+17	174	2	1000	—52		700	2	3	Ч
					"	+14	193	3	1400	+12		200	2	2	
					"	+22	218	2	400						
					"	+26	237	3	1700						
					"	+32	241	3	1000						
					"	—37	264	2	1000						
					"	—25	225	2	600						
					"	—18	162	3	850						
					B	—22	152	3	170						
					"	+32	244	3	200						
					"	—37	264	2	170						
20	6 10	6 35	3	0	СФ	—18	90	4	1200		+25	500	2	2	Ч
					"	—23	124	3	600		—19	200	2	3	
					"	—12	165	3	600		—40	100	2	2	
					"	+10	189	4	1400		—57	200	2	2	
					"	+14	218	3	1000	—60		400	2	3	
					"	+32	186	3	1000						
					"	+25	167	3	800						
					B	—18	90	3	200						
					"	+32	186	2	170						
24	7 22	7 45	3	0	СФ	—38	47	3	600	+45	+38	700	2	3	K
					"	—17	58	3	600			400	2	2	
					"	—12	70	2	860	—65		110	2	2	
					"	+30	148	3	700						
					B	—35	42	3	350						
					"	+14	176	2	250						
					"	+36	85	2	500						
					"	+32	151	3	400						
25	7 00	7 27	3	0	СФ	—20	63	4	860	—39		170	2	2	K
					"	—5	78	3	900	—32		150	2	2	
					B	+31	139	2	400	+22		50	2	2	
					"	—45	34	2	600	—49		350	2	3	
					"	+29	146	2	200		+32	750	2	3	
					"	—19	70	3	500		+18	400	2	2	

186

Ш. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
I.26	8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	9 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	3	0	СФ	-10°	60°	3	1200°		+37°	1000	2	3	К
					"	-3	66	2	600		-2	400	5	3	
					"	-10	63	3	250		-9	90	2	2	
					"	+33	113	2	350		-29	400	2	3	
					"	-34	48	3	350		-25	400	2	2	
										-45°		250	5	2	
										-34		350	5	3	
										+27		1400	2	2	
										+37		250	2	2	
										+55		350	2	2	
27	6 55	7 27	3	1	СФ	+20	106	2	860		-30	400	2	2	К
					"	-17	65	3	1100		-38	250	2	3	
					"	-15	70	3	600		+27	2000	4	3	
					"	+14	106	3	550		+47	350	4	3	
					"	-14	57	3	860						
					"	-69	70	2	550						
					"	-45	38	2	850						
					"	+10	33	2	600						
28	6 50	7 25	3	0	СФ	-18	345	3	600		-33	300	2	2	К
					"	-23	88	3	1100		+24	110	2	3	
					"	-12	82	3	1700		+39	1800	2	3	
					"	-21	70	2	700		+36	300	5	4	
					"	-8	70	3	1100		+55	200	2	3	
											+3	200	2	3	
											-2	110	2	3	
											+8	200	2	2	
II 1	5 40	6 10	3	4	СФ	+38	324	4	6000		+11	100	2	2	Ч
					"	+15	319	3	1000		+65	600	2	3	
					"	-15	288	3	1000		-6	100	2	2	
					"	-33	294	2	1400		-34	100	2	2	
					"	-35	346	3	1200			70	2	2	
					"	-40	75	4	1200		+2	700	2	3	
					"	+12	45	2	1200						
					"	-14	4	2	170						
					"	+15	318	3	170						
					"	-15	288	3	170						
3	6 35	7 10	3	3	СФ	+36	311	4	6000		-1				Х
					"	+27	327	4	1000		-34	350	2	2	
					"	-3	264	3	1300			1000	2	2	
					"	+3	287	2	800						
					"	-17	274	3	700						
					"	-26	309	3	1000						
					"	-20	328	3	900						
					"	-36	353	4	1400						
					"	-20	284	3	200						
					"	-3	264	3	170						
					"	+3	287	3	140						
					"	-17	273	2	130						
					"	-26	309	3	150						
5	8 25	9 00	3	3	СФ	+11	255	3	600		+52	250	2	3	Ч
					"	+19	304	4	4000		-58	400	2	3	
					"	-22	238	3	400		-39	400	2	3	
					"	-28	261	3	900		-29	250	2	3	

Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 187

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
I.5	8 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	9 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	3	3	СФ	—48°	271°	2	860						
					"	—38	297	2	1500						
					"	—34	324	3	860						
					"	—25	4	4	1700						
					"	+4	330	2	1000						
					В	—17	271	4	200						
					"	—55	258	3	170						
					"	—44	304	2	170						
					"	—48	271	3	250						
					"	—38	296	4	400						
					"	—34	324	3	250						
6	11 20	11 50	3	3	СФ	+17	303	4	4000		+52°	250	2	2	Ч
					"	+16	273	3	860	—3°		100	2	2	
					"	+15	253	3	1000	+48		100	2	2	
					"	—21	241	3	600						
					"	—27	264	4	1200						
					"	—42	238	3	400						
					"	—31	286	2	860						
					"	—39	301	3	1200						
					"	—37	334	3	1200						
					"	—21	346	4	700						
					"	—26	13	3	700						
					"	—19	320	3	1000						
					В	+28	295	4	350						
					"	—53	266	3	170						
					"	—40	281	2	170						
					"	+16	273	3	170						
					"	—31	286	3	170						
					"	—39	301	4	200						
					"	—37	334	3	200						
					"	—19	320	3	170						
9	5 50	6 20	3	2	СФ	+14	199	3	600		+53	400	2	3	Ч
					"	+38	230	4	860		+30	400	2	3	
					"	+25	226	3	1100		—76	520	2	3	
					"	+21	250	3	850		—71	400	3	3	
					"	+41	263	2	860	+24		170	1	2	
					"	+22	293	4	4000	+37		170	1	2	
					"	—21	294	4	860						
					"	—29	319	2	1200						
					"	—27	261	3	1100						
					"	—54	260	3	1200						
					"	—67	217	2	860						
					В	—26	277	2	200						
					"	+41	263	3	170						
					"	—29	319	2	200						
					"	—54	260	3	300						
					"	—67	217	2	170						
13	10 00	10 30	3	3	СФ	—26	257	4	1100		—33	700	1	2	Ч
					"	+8	251	4	860	+4		150	2	2	
					"	+19	250	4	1700	+14		860	2	3	
					"	+22	237	4	1100	+30		550	2	4	
					"	+19	231	3	1700	+46		1750	2	4	
					"	+13	195	3	940						
					"	+15	206	2	1000						
					"	+17	166	2	1000						

188

III. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
I.13	10 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	10 <sup>h</sup> 30	3	3	СФ	+19°	151°	3	420						
					"	-47	141	2	1250						
					"	-28	243	3	1000						
					В	+19	250	4	200						
					"	+15	206	3	170						
					"	+17	166	2	250						
					"	-46	141	3	200						
					"	-28	242	2	170						
					"	-57	257	3	140						
23	6 20	7 00	3	4	СФ	-18	3	4	1000						
					"	+20	12	2	500	-59°	-24°	350	2	3	X
					"	-27	49	2	350	-40		1200	2	4	
					"	-62	14	3	1400			250	2	4	
					"	-30	74	3	3000						
					"	-37	129	2	800						
					"	-13	78	3	2500						
					"	+16	97	4	2000						
					"	+23	115	3	1700						
					В	+19	89	3	1500						
					"	-21	348	3	120						
					"	-61	14	3	140						
					"	-30	73	3	140						
					"	+23	115	3	200						
24	5 45	6 25	3	3	СФ	+18	355	3	1800						
					"	-2	347	2	400		+39	500	2	3	X
					"	-18	12	4	2500	-59	-11	800	2	3	
					"	-25	347	2	950			900	2	4	
					"	-72	10	2	2000						
					"	-22	102	3	700						
					"	-26	81	3	1600						
					"	-26	88	4	1800						
					"	+19	106	4	3000						
					"	+12	97	3	1700						
					"	-35	67	2	5000						
					В	-61	74	3	250						
					"	-2	347	2	120						
					"	-25	347	2	140						
					"	-72	10	2	250						
					"	-26	88	3	170						
					"	-35	67	2	170						
28	6 15	6 45	3	0	СФ	+12	271	3	1400		+32	850	2	3	X
					"	+24	310	3	1800		+24	2500	2	4	
					"	-23	313	3	2000		-41	1200	2	2	
					"	-23	10	3	1200	+39		500	2	1	
					"	-35	77	3	750						
					"	-25	66	4	1200						
					"	+20	249	4	3000						
					В	-34	131	2	120						
					"	-63	11	3	170						
					"	+12	271	3	1400						
					"	-22	10	3	140						
					"	-35	77	3	130						

Спектротелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 189

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946 III.5	6 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	3	3	СФ	—26°	234°	3	1200	—37°		800	2	3	X
					"	—31	253	3	700	—25		200	2	2	
					"	—23	271	4	4000		+48°	1200	2	3	
					"	—51	241	2	2500		—38	200	2	2	
					"	—36	319	3	2000		—56	1100	2	2	
					"	—41	359	2	800						
					"	+17	353	4	750						
					"	+27	289	3	3000						
					"	+22	278	4	5000						
					"	+29	251	3	520						
					B	+23	270	3	180						
					"	—26	234	3	200						
					"	—51	241	2	150						
					"	—36	319	3	120						
					"	—41	359	3	160						
					"	+27	289	3	600						
					"	+9	259	4	300						
					"	+29	251	3	120						
					"	+23	286	3	180						
8	10 15	10 45	2	4	СФ	+27	277	4	2000		—58	250	2	2	Ч.
					"	+12	264	3	1000	+35		600	1	2	
					"	+19	301	4	2000						
					"	—26	321	2	600						
					"	—24	270	2	1400						
					"	—47	201	2	1000						
					"	—32	182	3	600						
					"	—17	201	2	860						
					"	—5	204	2	700						
					B	+34	246	4	400						
					"	+12	264	4	300						
					"	+19	301	3	170						
					"	—47	201	2	170						
					"	—16	201	2	170						
9	5 45	6 15	3	3	СФ	+26	247	3	1300		+50	500	4	3	Ч.
					"	+16	263	3	1200		+42	520	2	3	
					"	+32	278	4	4000		—38	130	2	3	
					"	+40	272	4	1700		—48	250	2	3	
					"	+21	296	4	3400		—58	150	2	3	
					"	—21	311	4	1100	+34		700	2	4	
					"	+7	274	3	1000	+42		200	2	3	
					"	—20	267	4	1100						
					"	—37	232	4	1200						
					"	—28	188	4	950						
					"	—23	253	3	700						
					B	+43	248	4	300						
					"	+26	247	3	250						
					"	+16	263	4	400						
					"	+40	272	3	170						
					"	+21	296	3	300						
					"	+7	274	3	170						
					"	—37	232	3	300						



190

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
III.16	5 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	3	3	СФ	-24°	95°	3	2000		+54°	1000	2	3	Ч
					"	-39	102	3	860		+38	250	2	2	
					"	-40	146	2	850		-48	340	2	2	
					"	-43	169	2	1000	-23°		400	2	3	
					"	-28	181	3	700	-5		150	2	3	
					"	+15	188	3	1200	+42		1000	1	3	
					"	+33	188	3	800						
					"	+12	109	3	1100						
					"	+22	123	2	520						
					В	-28	117	2	140						
					"	-63	152	2	140						
					"	-21	224	2	170						
					"	-38	102	3	250						
					"	-43	169	3	250						
18	5 25	6 10	3	4	СФ	-17	66	3	1100		+51	250	2	2	Ч
					"	-27	82	4	1700		+32	200	2	3	
					"	-16	95	4	1700		-8	340	3	3	
					"	+27	85	2	1100		-32	800	3	3	
					"	+27	110	3	1400	-45	-48	700	2	4	
					"	+48	145	2	1000		+64	520	2	2	
					"	+33	184	3	860			250	2	2	
					"	+31	161	2	1300						
					"	-13	120	2	1200						
					"	-33	180	3	850						
					"	-57	141	4	1400						
					"	-35	137	4	950						
					В	-50	177	3	170						
					"	+27	110	4	340						
					"	+48	145	2	170						
					"	+33	184	2	170						
					"	+31	161	2	200						
					"	-13	120	3	250						
23	6 25	7 05	3	4	СФ	+28	4	3	1000		+33	170	2	2	Х
					"	+18	8	4	5000	+41		100	2	3	
					"	-36	330	2	500	+28		100	2	3	
					"	-23	55	4	6000	+18		100	2	3	
					"	-52	90	3	2000	-7		750	2	2	
					"	-65	98	2	600						
					"	-30	65	3	1800						
					"	-30	89	3	1800						
					"	-48	128	3	1200						
					"	-27	123	2	4000						
					"	+14	116	2	400						
					"	+14	104	3	3000						
					"	+46	56	4	2500						
					"	+27	50	3	400						
					В	+16	31	3	80						
					"	+28	4	3	140						
					"	-36	330	2	100						
					"	-65	98	2	100						
					"	-27	123	2	300						
					"	+14	104	3	250						

## Спектротелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 191

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
III.24	5 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	3	1	СФ	+27°	7°	2	950		+39°	520	2	2	X
					"	+15	8	4	6000	+43°		100	2	3	
					"	-41	335	2	600	-45		400	2	3	
					"	-46	341	3	600	-47		120	2	2	
					"	-44	13	3	950						
					"	-41	29	2	400						
					"	-26	73	3	2500						
					"	-28	89	3	2500						
					"	-23	109	3	1000						
					"	+15	43	4	1400						
					"	-23	118	3	1500						
					"	+42	56	3	950						
					"	+34	36	3	5000						
					B	+20	26	2	100						
					"	+27	7	2	140						
					"	-41	335	2	120						
					"	-26	73	3	180						
					"	-28	89	3	200						
					"	-23	118	3	300						
					"	+34	36	3	350						
IV.3	8 15	8 55	4	0	СФ	-26	210	4	850		+46	700	1	3	Ч
					"	+15	250	3	1400		+35	140	2	3	
					"	+32	256	4	1200		+25	250	2	3	
					"	+37	259	3	1700		-47	520	2	3	
					"	+25	288	2	700	-28		1000	3	3	
					"	+23	315	4	520	+46		170	5	3	
					"	+29	326	3	860	+28		700	2	3	
					"	-27	269	3	1700						
					"	-23	248	3	750						
					"	-6	296	3	1000						
					B	+15	250	3	250						
					"	+37	259	4	400						
					"	+25	288	2	170						
					"	+28	326	2	200						
					"	+6	296	3	200						
5	7 00	7 35	3	3	СФ	-40	189	3	700		+49E	250	2	2	Ч
					"	-31	210	2	520		+23	250	3	2	
					"	-25	251	2	400		+4	250	2	2	
					"	-26	262	3	700		-21	170	2	2	
					"	+24	261	4	1000		-57	250	2	3	
					"	+3	298	3	1000	-37		700	2	3	
					"	+28	303	4	2000	+19		860	2	4	
					"	+33	274	4	1000	+42		850	2	3	
					"	+43	243	3	860	-46		140	2	3	
					B	+19	196	3	250						
					"	+6	256	3	200						
					"	+3	298	3	170						
					"	+28	303	4	500						
					"	+43	243	3	250						

192

Ш. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
III 6	5 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	3	2	СФ	-38°	183°	4	600		+51°	100	2	3	Ч
					"	-28	202	3	600		+34	600	2	3	
					"	-33	221	3	1000		+13	250	2	3	
					"	-27	262	2	2500		-33	170	2	3	
					"	+11	292	3	860		-56	200	2	3	
					"	+25	286	4	860	-50°		250	2	4	
					"	+23	261	4	1100	+41		250	3	3	
					"	+15	255	4	1200						
					"	+39	280	4	1500						
					"	+34	209	4	1000						
					"	+18	196	4	1200						
					B	-33	221	3	170						
					"	+11	292	3	170						
					"	+25	286	4	170						
					"	+15	255	4	250						
					"	+39	280	4	250						
					"	+34	209	4	200						
					"	+18	196	4	250						
8	5 30	6 00	3	3	СФ	-41	141	4	950		+ 8	340	4	2	Ч
					"	-23	136	4	850		-47	170	2	3	
					"	+43	182	3	1000		-61	100	2	3	
					"	+33	203	2	800	- 1		1700	4	3	
					"	+28	129	3	1500	+20		700	2	3	
					"	+22	257	4	2000						
					"	+10	255	3	1000						
					"	-32	208	3	600						
					"	-44	186	4	850						
					"	+16	201	3	1200						
					"	-63	154	2	1000						
					B	-63	154	2	200						
					"	+16	201	3	250						
					"			3	200						
					"			4	250						
					"			2	250						
					"			3	200						
13	5 30	6 00	3	4	СФ	-12	83	3	1200		+52	150	2	2	Ч
					"	-33	84	3	850		-50	700	2	3	
					"	-18	96	2	860	-48		600	2	3	
					"	-13	114	3	1400	-18		350	2	2	
					"	-39	129	4	2500	+20		700	2	3	
					"	-26	151	2	1700	+47		800	3	3	
					"	-41	174	3	1100		+22	100	3	2	
					"	-33	197	4	1100						
					"	+38	157	2	1400						
					"	-22	135	3	800						
					"	+18	190	3	1500						
					B				170						
					"	-22	135	3	200						
					"	+18	190	3	250						
					"	-18	96	2	140						
15	4 45	5 15	4	1	СФ	-22	157	4	1200		+60	150	2	3	Ч
					"	-32	92	3	950		+23	700	3	3	
					"	-12	16	2	1100		-20	700	3	3	
					"	-32	126	4	1600		-53	860	3	3	
					"	-37	161	3	1100	-36		250	2	3	
					"	+36	129	2	1400	1 23		150	2	2	

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 193

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
IV.15	4 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	4	1	B	+45°	103°	2	200	+34°		150	2	3	
					"	-21	57	3	200						
					"	+36	128	3	200						
16	5 20	5 45	3	1	CФ	-24	34	3	1000		+20°	520	2	3	11
					"	-23	61	4	1200		-32	1200	2	4	
					"	-45	48	2	1000		-53	700	2	3	
					"	-32	74	3	1400	-37		520	2	3	
					"	-36	120	4	1100		+56	150	2	2	
					"	-37	133	4	1100	+33		150	2	2	
					"	-16	158	2	700	+47		150	2	2	
					"	+31	149	3	1500						
					"	+41	114	2	800						
					B	+16	63	3	200						
					"	-24	42	2	170						
					"	-45	70	2	170						
					"	-32	82	3	200						
					"	+31	124	3	250						
					"	+41	109	2	200						
17	5 30	6 00	3	2	CФ	-23	25	4	1000		+40	200	2	3	4
					"	-30	32	3	1000		+18	150	2	2	
					"	-18	60	4	1200		-26	1000	2	3	
					"	-39	69	3	860		-42	2000	2	3	
					"	-16	97	3	1200	-9		150	2	2	
					"	-32	119	4	2500	+57		250	2	3	
					"	-12	138	3	600						
					"	-21	101	3	400						
					"	+48	108	2	1200						
					"	+58	43	3	1000						
					B	-16	118	4	400						
					"	-30	32	3	170						
					"	-39	69	3	170						
					"	-16	97	3	200						
					"	+48	108	2	170						
					"	+58	43	3	200						
18	5 30	6 00	3	3	CФ	-23	30	4	1200		+42	700	4	3	4
					"	-23	61	4	1000		+20	250	2	2	
					"	-28	82	4	1200		-43	600	2	2	
					"	-30	118	4	2500	+34		520	3	3	
					"	-11	129	3	1700						
					"	-13	98	2	800						
					"	+39	129	2	1000						
					"	+28	55	3	950						
					"	+25	21	3	950						
					B	-23	30	2	170						
					"	-23	61	2	170						
					"	-28	82	4	300						
					"	-13	98	3	200						
					"	+39	129	2	170						
					"	+28	55	3	140						
					"	+25	21	3	250						

13. აბასთ. ასტროფ. თბს. ბიულ., № 16

194

Ш. М. Чхидзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
IV.19	5 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	3	3	СФ	-23°	30°	3	1400		+42°	700	2	3	Ч
					"	-23	10	4	1200		+20	860	2	3	
					"	-28	82	3	1:00		-43	520	2	2	
					"	-30	118	4	1700	+34°		400	2	3	
					"	-11	129	3	1700						
					"	-14	98	3	1400						
					"	+24	20	3	1000						
					"	+22	7	4	1400						
					"	+38	123	3	170						
					"	-23	30	3	200						
					"	-28	82	3	250						
					"	-14	98	3	170						
25	9 15	10 00	2	3	СФ	+25	27	4	800		+28	2000	3	4	X
					"	0	301	3	1700		-17	120	2	3	
					"	-23	336	3	1800	+29		250	3	3	
					"	-38	42	2	2800	-30		1000	2	3	
					"	-25	61	3	700						
					"	+13	26	2	860						
					"	+15	2	3	3500						
					"	+21	333	4	4200						
					"	+32	312	2	1700						
					"	-28	281	3	520						
					"	+28	353	2	170						
					"	+50	13	2	120						
					"	-33	53	2	220						
					"	+25	277	4	140						
					"	0	301	2	220						
					"	+21	333	2	140						
					"	+32	312	3	220						
28	7 00	7 25	2	3	СФ	+33	251	3	800		+45	190	2	3	X
					"	+20	258	3	1700		+12	320	2	3	
					"	+5	268	4	1400		-11	270	2	2	
					"	-56	271	3	800		-46	3200	2	3	
					"	-24	334	4	2200	+49		520	2	4	
					"	+23	350	3	1500						
					"	+47	328	2	400						
					"	+25	325	4	4400						
					"	+30	307	3	2200						
					"	+20	280	2	1400						
					"	+33	251	3	140						
					"	+20	258	2	220						
					"	+5	268	2	150						
					"	+23	350	2	180						
					"	+30	307	2	270						
					"	+20	280	3	200						
29	5 40	6 10	3	4	СФ	+22	230	2	800		+45	360	2	3	X
					"	+25	255	3	1500		+29	250	2	3	
					"	-18	225	4	2400		-9	120	2	3	
					"	-26	223	3	1700		-17	650	2	4	
					"	-20	272	4	1500		-44	730	2	3	
					"	-13	323	3	1700	+48		800	2	3	
					"	+27	341	3	550						
					"	+31	324	4	3600						
					"	+33	303	2	2400						
					"	+21	283	3	1700						

Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 195

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17
1946															
IV.29	5 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	3	4	CФ	+36°	246°	3	2600						
					"	-3	342	2	360						
					"	+22	230	2	140						
					"	+25	255	2	180						
					"	+33	303	3	300						
					"	+21	283	3	150						
					"	+36	246	4	700						
					"	-3	342	3	125						
30	6 40	7 20	3	2	CФ	+27	225	3	1700		+49°	200	2	3	X
					"	+22	249	2	1600		+36	200	2	3	
					"	-16	242	4	2000		+21	150	2	2	
					"	-26	236	2	800		-13	310	2	3	
					"	-26	252	4	800		-40	86	2	2	
					"	-22	274	4	1300		-38°	320	3	3	
					"	+3	301	2	1600		+44	600	2	4	
					"	-16	328	4	2100		+53	200	2	3	
					"	+36	327	3	1400						
					"	+34	305	3	2400						
					"	+43	248	3	2000						
					"	+27	225	3	220						
					"	-26	236	2	120						
					"	-22	274	2	130						
					"	+3	301	2	220						
					"	+34	305	3	300						
					"	+43	248	3	400						
V.3	6 50	7 45	3	3	CФ	+27	213	3	6000		+54	1700	4	2	X
					"	+16	193	3	1400		-48	1000	4	3	
					"	-21	165	2	550		+52	200	2	2	
					"	-36	150	4	340		+29	1100	3	4	
					"	-23	208	3	1700		+23	200	2	4	
					"	-32	186	2	370		-46	100	2	3	
					"	-20	221	4	2500						
					"	-34	219	4	400						
					"	-35	233	3	230						
					"	-12	294	2	660						
					"	-35	309	3	1600						
					"	+27	275	3	1300						
					"	+27	244	2	600						
					"	+49	237	3	1400						
					"	+27	213	3	600						
					"	+16	193	3	200						
					"	-21	165	2	130						
					"	-35	244	2	170						
					"	-35	309	3	120						
					"	+27	275	3	170						
					"	+49	237	3	170						
					"	+44	195	2	270						
					"	+20	233	3	220						
7	6 00	6 40	3	4	CФ	+45	153	3	660		+38	360	4	2	X
					"	+24	144	3	1500		+24	340	2	3	
					"	+19	118	3	230		+52	140	2	2	
					"	-34	160	4	2400		+39	160	2	4	
					"	-32	178	3	700		+18	440	2	3	
					"	-29	182	3	1400		-15	520	3	4	
					"	-27	211	3	2100		-42	110	2	3	

196

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
V.7	6 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	3	4	CΦ	-28°	246°	3	600						
					"	+7	237	2	340						
					"	+16	226	3	1400						
					"	+33	199	2	5000						
					"	+49	161	2	1400						
					"	-34	121	3	200						
					B	+49	196	2	200						
					"	+42	230	3	120						
					"	-45	230	2	120						
					"	-22	122	2	260						
					"	+45	153	3	130						
					"	+33	199	4	500						
					"	+24	144	3	200						
					"	-32	178	2	140						
					"	+16	226	3	180						
12	4 50	5 30	3	2	CΦ	+6	102	4	1000	+47°		700	2	4	X
					"	-50	87	2	250	+24		100	2	3	
					"	-30	104	3	1700	-3		220	2	2	
					"	-23	121	3	1500	-35		540	3	4	
					"	-46	103	2	300	-45		1100	3	3	
					"	-29	194	3	1900		+50°	630	2	3	
					"	+27	135	3	2100		-34	1300	2	4	
					"	+28	110	3	1300		-61	250	2	3	
					"	+50	71	3	700						
					B	+29	77	2	1400						
					"	-30	104	3	200						
					"	-23	121	3	250						
					"	-59	126	2	130						
					"	-29	194	3	250						
					"	+27	135	3	300						
					"	+28	110	3	190						
					"	+50	71	2	200						
					"	+6	102	2	170						
13	7 15	7 45	3	2	CΦ	+38	74	3	1200		+54	830	2	3	X
					"	-24	33	3	540		+39	470	2	3	
					"	-56	56	2	1700		-8	940	2	3	
					"	+12	96	4	1300		-37	250	2	2	
					"	-26	98	3	1900		-56	550	2	2	
					"	-30	104	3	700	+46		250	2	3	
					"	-47	104	3	2400	-54		1300	2	3	
					"	-26	119	3	2600	-46		1500	2	4	
					"	-32	126	2	340	-19		100	2	2	
					"	-36	157	3	650	-8		240	2	2	
					"	+28	118	3	860						
					"	+30	129	3	2000						
					"	+30	98	3	1500						
					"	+53	88	2	1000						
					B	-53	121	3	140						
					"	+30	74	2	170						
					"	-24	33	2	120						
					"	-56	56	3	170						
					"	+12	96	3	130						
					"	-26	98	2	250						
					"	-30	104	3	140						
					"	-47	104	4	270						
					"	-26	119	3	250						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 197

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
V.13	7 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	3	2	B	+28°	118°	3	170						
					"	+30	129	2	290						
					"	+30	98	2	190						
					"	+53	88	3	170						
14	6 00	6 40	3	2	CФ	-20	29	2	520		+54°	380	2	3	X
					"	+18	43	3	1400		+41	1100	2	3	
					"	-20	64	2	1300		-6	900	2	2	
					"	-64	45	2	340		-37	670	3	3	
					"	-52	124	3	800		-56	250	2	2	
					"	-10	67	3	1500	-54°		780	2	3	
					"	-28	114	3	700	-43		2000	2	3	
					"	-42	110	3	2700	-24		430	4	3	
					"	-22	122	3	1800	+46		310	2	3	
					"	-18	162	3	400						
					"	-35	135	2	800						
					"	+30	129	3	2800						
					"	+14	97	4	1700						
					"	+42	92	3	1800						
					"	+50	60	4	650						
					"	+38	66	3	2200						
					B	-20	64	3	200						
					"	-64	45	2	80						
					"	-52	124	3	120						
					"	-10	67	3	220						
					"	-22	122	2	350						
					"	+30	129	3	350						
					"	+50	60	3	130						
					"	+38	66	4	270						
20	5 40	6 35	3	3	CФ	+22	320	4	4000		+52	1500	2	4	X
					"	+18	346	2	800		+27	100	2	2	
					"	+15	338	3	600	-54		130	2	2	
					"	+3	299	4	540	-26		140	2	3	
					"	-16	318	2	900	+39		150	2	3	
					"	-57	17	2	2500	+52		240	2	2	
					"	-16	31	3	430						
					"	-20	61	2	800						
					"	-25	80	2	400						
					"	-15	4	3	540						
					"	+36	2	3	2400						
					"	-57	64	2	500						
					B	+15	338	2	90						
					"	+3	299	2	120						
					"	-16	318	2	140						
					"	-57	17	3	250						
					"	-20	61	2	130						
					"	-15	4	3	120						
					"	+36	2	4	340						
					"	-57	64	3	130						
22	5 30	6 20	3	2	CФ	+28	263	3	250		+52	3000	2	4	X
					"	+37	273	2	600		-50	2500	2	3	
					"	+28	294	3	1600	-57		1200	2	4	
					"	+43	306	3	900	-41		130	2	3	
					"	+29	343	2	750	+34		340	5	2	
					"	+22	320	4	1100	+39		600	2	2	
					"	+10	276	3	700	+60		120	2	3	



198

III. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
V.22	5 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	3	2	СФ	0°	290°	3	1400						
					"	-24	338	2	550						
					"	-13	350	4	2000						
					"	-28	29	2	600						
					"	-50	346	2	340						
					"	+25	5	3	600						
					"	+41	348	3	1000						
					"	+48	358	3	2500						
					В	-61	12	3	140						
					"	+41	348	3	250						
					"	+25	5	3	140						
					"	-20	335	2	330						
					"	0	290	3	180						
					"	+10	276	3	140						
					"	+29	343	2	120						
					"	+43	306	3	140						
					"	+28	263	3	100						
26	8 00	8 45	3	3	СФ	+37	254	4	1500		+29°	800	2	4	X
					"	+22	228	3	250		+13	1000	2	2	
					"	+17	254	2	600		-50	3500	4	4	
					"	-20	225	3	170		-60°	1400	2	3	
					"	-31	229	3	600		-29	250	4	2	
					"	-46	301	2	500		+23	100	2	2	
					"	-50	330	2	600		+56	130	2	3	
					"	-17	329	4	800						
					"	-10	357	3	700						
					"	+13	338	3	500						
					"	+26	340	3	2000						
					"	+18	319	4	3500						
					"	+6	208	3	900						
					"	+22	280	3	2000						
					"	+54	287	3	1400						
					"	+21	264	3	2500						
					В	+19	304	3	140						
					"	+52	325	3	120						
					"	+22	280	4	340						
					"	+21	264	3	250						
					"	+37	254	4	200						
					"	-20	225	2	170						
					"	-46	301	2	120						
					"	-50	336	2	130						
					"	-10	357	4	140						
					"	+23	328	4	350						
28	6 15	7 00	3	2	СФ	+24	220	4	1800		+52	250	2	4	X
					"	+12	239	3	1200		+13	170	2	2	
					"	-28	224	4	600		-31	850	3	4	
					"	-38	234	3	900		-47	1600	4	3	
					"	-55	215	3	2500		-56	1800	4	4	
					"	-37	245	2	600		-30	700	4	3	
					"	-22	263	2	520		+33	180	2	3	
					"	-28	335	4	500		+53	1000	2	3	
					"	-9	329	2	750		-57	2500	2	3	
					"	+10	306	3	400						
					"	+20	314	4	5000						
					"	+11	335	3	700						
					"	+24	277	3	2000						

## Спектротелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 199

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
V.28	6h15m	7h00m	3	2	СФ	+32°	244°	3	1800						
					В	+21	261	3	120						
					"	+3	298	2	100						
					"	+24	220	4	250						
					"	-28	224	2	130						
					"	-55	215	4	350						
					"	-38	227	3	250						
					"	-22	263	2	120						
					"	-28	335	2	100						
					"	+11	335	3	130						
					"	+20	314	2	350						
					"	+25	277	3	350						
29	7 45	8 30	4	1	СФ	+26	210	3	2500		+52°	700	2	3	X
					"	+12	206	2	700		+25	100	2	2	
					"	-11	240	4	860		-48	2000	4	4	
					"	-28	111	2	700		-59	2000	4	3	
					"	-26	228	3	400	-55°		500	4	3	
					"	-48	210	3	2500	-25		400	2	2	
					"	-24	256	3	1300	+23		160	2	3	
					"	-28	328	4	300	+34		140	2	3	
					"	-2	302	2	2000	+53		170	2	4	
					"	+18	307	4	2000						
					"	+22	272	3	4000						
					"	+26	257	3	4000						
					"	+18	230	2	2500						
					"	+37	235	3	1500						
					В	+26	210	4	400						
					"	+12	206	2	170						
					"	-18	236	3	250						
					"	-48	111	4	400						
					"	-26	228	3	170						
					"	-2	302	3	340						
					"	+18	230	3	250						
					"	+22	272	3	400						
					"	+18	307	3	250						
					"	+37	235	3	200						
					"	-11	206	3	170						
					"	-24	256	3	200						
VI.2	4 45	5 15	3	0	СФ	-33	196	3	700		-37°	520	3	4	Ч
					"	-18	214	4	1700		-5	200	3	3	
					"	-15	240	2	700	-55		255	2	2	
					"	+14	233	3	1700	-31		170	3	3	
					"	+37	225	2	1200	+8		520	4	4	
					"	+29	198	3	1200	+15		1000	3	3	
					"	+43	180	2	440	+30		140	3	3	
					"	+36	167	2	1000	+55		255	3	3	
					"	+15	162	4	800						
					В	+25	144	4	340						
					"	-49	161	4	255						
					"	-41	218	2	255						
					"	+42	206	2	140						
					"	+14	233	3	255						
					"	+29	198	4	200						

200

III. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
VL3	5 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	3	1	СФ	-52°	179°	3	1400		+40°	140		3	Ч
					"	+40	221	3	1000		-48	520		3	
					"	+11	240	3	1200	+3°		140		2	
					"	-14	229	2	1700	+38		210		3	
					"	-17	216	4	1600	+53		130		2	
					"	+29	203	3	1200						
					"	+12	162	4	1400						
					"	+20	148	2	700						
					"	-18	175	2	700						
					B	-45	164	4	400						
					"	+32	132	4	310						
					"	+52	179	3	340						
					"	+11	240	4	310						
					"	+29	203	4	310						
					"	+20	148	2	140						
					"	-18	175	2	140						
4	5 00	5 35	3	2	СФ	-13	134	3	860		+42	255	2	3	Ч
					"	-34	159	2	600		-32	130	2	3	
					"	-24	198	3	430		-52	100	2	3	
					"	-22	225	3	1700	-57		620	2	3	
					"	+35	217	4	2100	+9		170	2	2	
					"	+43	203	3	1100	+54		170	2	3	
					"	-21	215	4	1200	+61		140	2	3	
					"	+48	146	2	1700						
					"	+12	159	4	340						
					"	+23	138	3	1500						
					B	+19	136	2	170						
					"	-41	167	4	255						
					"	+24	218	3	255						
					"	+48	146	2	270						
					"	+23	138	4	380						
5	5 40	6 05	3	1	СФ	-16	98	4	1200		+44	100			Ч
					"	+9	104	4	1000		-35	170			
					"	+21	94	3	600	+55		340			
					"	+32	135	3	1300						
					"	+13	152	4	340						
					"	+30	199	3	2000						
					"	+21	218	3	1200						
					"	-17	206	4	1700						
					B	-18	189	2	200						
					"	+37	154	3	340						
					"	+2	118	2	170						
					"	+32	135	4	380						
					"	+30	199	3	200						
					"	+21	218	4	170						
6	5 15	6 15	3	2	СФ	+21	83	4	1100		+54	310	2	3	Ч
					"	-13	89	3	1700		-58	255	2	2	
					"	+8	104	4	1200	+14		520	2	4	
					"	-29	99	4	1200	+38		410	2	3	
					"	-19	129	4	1700						
					"	-20	167	3	1800						
					"	-23	190	3	600						
					"	-3	196	3	1700						
					"	+16	196	3	1700						
					"	+13	156	4	1200						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 201

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
VI.6	5 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	3	2	СФ	+30°	193°	3	1600						
					"	+48	145	2	1100						
					"	+38	86	3	700						
					В	+26	143	4	370						
					"	-20	167	3	380						
					"	+30	193	3	200						
					"	+38	86	3	140						
7	5 40	6 10	3	2	СФ	+22	87	4	1600		+53°	490	2	3	Ч
					"	-11	91	4	2000		-53	340	2	2	
					"	-31	136	4	1700	+27°		140	2	3	
					"	-28	179	3	1700	+42		310	2	3	
					"	-7	201	2	900						
					"	+19	154	4	1200						
					"	+54	157	2	1400						
					"	+42	77	3	860						
					"	-20	189	3	270						
					"	+13	98	3	600						
					В	+23	97	3	170						
					"	+35	129	4	520						
					"	-28	178	3	170						
					"	+42	76	2	255						
					"	-20	189	3	270						
8	4 40	5 15	3	3	СФ	+36	89	3	900		+53	430	2	3	Ч
					"	+27	70	3	1200		+9	200	2	2	
					"	+15	91	4	2500		-11	150	2	2	
					"	-15	74	4	1200		-60	730	2	3	
					"	-43	75	3	800	+9		860	2	2	
					"	-22	93	3	800	+46		150	2	2	
					"	-26	130	4	1000						
					"	-38	112	2	600						
					"	-33	171	2	1600						
					"	+7	164	4	1200						
					"	+47	143	3	1450						
					В	+24	135	4	340						
					"	+36	89	4	200						
					"	+26	70	4	255						
					"	-42	74	3	270						
					"	-22	93	2	200						
					"	+47	142	3	400						
10	4 45	5 10	3	3	СФ	+49	122	3	1450		+53	200	4	2	Ч
					"	+33	87	3	1400		+29	860	2	4	
					"	+24	72	2	1000		+20	200	2	3	
					"	+2	65	2	1000		-14	255	2	3	
					"	+12	87	4	1700		-55	255	2	3	
					"	-26	96	3	1400	+58		200	2	3	
					"	-45	83	2	1000						
					"	-18	146	4	1700						
					"	+11	137	3	1200						
					"	+21	136	3	800						
					В	+30	118	4	400						
					"	+49	122	3	400						
					"	+33	87	3	170						
					"	+24	72	2	170						
					"	+2	65	2	170						
					"	-45	83	2	170						
					"	+11	137	3	170						

202

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
VI.12	9 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>			СФ	+50°	22°	3	860		+43°	130	2	3	X
					"	+22	11	2	600		+29	180	2	3	
					"	-17	11	2	650		-20	400	2	2	
					"	-23	48	3	400		-39	100	2	3	
					"	-35	12	2	250						
					"	-49	34	2	1200						
					"	-46	75	3	900						
					"	-58	9	3	600						
					"	-24	131	4	860						
					"	-25	91	3	860						
					"	-42	79	3	520						
					"	+15	107	3	1400						
					"	+26	106	3	600						
					"	+41	48	3	800						
					B	+52	104	3	120						
					"	+12	23	3	250						
					"	+50	22	3	170						
					"	-23	48	3	170						
					"	-35	12	3	170						
					"	-49	34	2	170						
					"	-46	75	3	130						
					"	-58	95	3	120						
					"	-24	131	3	170						
					"	-22	79	2	100						
					"	+15	107	3	170						
					"	+26	106	3	120						
					"	+41	48	3	140						
18	7 45	8 30			СФ	+29	294	3	400		+52	700	2	3	X
					"	+23	315	4	2500		+42	200	2	3	
					"	+8	335	3	1800		+16	350	2	2	
					"	+9	346	3	2000		-12	340	2	2	
					"	-60	9	2	850	-56°		100	2	3	
					"	-13	350	3	400	-43		850	2	3	
					"	-80	321	2	360	-28		340	4	2	
					"	-28	26	4	600						
					"	-33	31	4	600						
					"	+48	357	2	520						
					"	+36	1	2	950						
					"	+10	318	4	2500						
					B	+29	294	3	130						
					"	+23	315	3	170						
					"	+8	335	4	400						
					"	-80	321	2	140						
					"	+36	1	2	140						
25	4 45	5 15	2 4		СФ	-36	218	4	850		+30	250	2	2	Ч
					"	-25	202	4	1100		-33	400	3	3	
					"	-23	230	3	4000	-37		170	1	2	
					"	+25	194	3	1000	+35		170	1	2	
					"	+43	208	3	1000	+53		520	2	3	
					"	+32	285	4	3400						
					"	+24	315	3	2000						
					"	-31	291	2	1700						
					"	+31	237	2	1500						
					B	-23	230	3	400						
					"	+24	194	4	170						
					"	+43	208	4	250						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 203

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
VI.25	4 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	2	4	B	+32°	285°	3	400						
					"	+24	315	3	340						
26	4 40	5 10	4	4	CФ	-27	200	4	2000		+20°	100	2	2	Ч
					"	-38	218	3	850		-33	100	1	3	
					"	+3	184	4	860		-53	200	2	3	
					"	+23	195	3	1000			200	2	3	
					"	+42	199	3	860	-62°	+47	200	2	3	
					"	+31	226	2	1700	+53		250	2	3	
					"	+29	248	2	1200						
					"	+25	298	4	4000						
					"	+18	268	3	1700						
					B	-33	261	2	250						
					"	+22	196	4	170						
					"	+42	199	3	170						
					"	+28	248	2	250						
27	5 00	5 30	3	3	CФ	-17	235	3	5000		+58	100	2	3	Ч
					"	-33	224	3	1800		+37	100	2	2	
					"	-29	205	4	3400		+20	100	2	2	
					"	-27	175	3	860		-46	520	1	3	
					"	+25	198	3	1200	-54		400	2	3	
					"	+44	200	3	1400	-6		100	2	2	
					"	+24	228	2	1100	+40		400	2	3	
					"	+27	246	2	1200						
					"	+22	296	4	3000						
					"	-18	280	2	1400						
					B	-33	224	3	400						
					"	-29	205	3	340						
					"	+25	198	4	250						
					"	+44	200	4	300						
					"	+27	246	4	170						
28	4 45	5 15	3	3	CФ	-26	164	3	1300		+55	250	2	3	Ч
					"	-16	175	3	860		+33	300	2	3	
					"	+7	158	3	860	-59		400	2	3	
					"	-27	199	4	1700						
					"	-32	223	2	1200						
					"	-18	231	4	5000						
					"	-29	245	3	4000						
					"	+19	273	4	3000						
					"	+41	261	3	1000						
					"	+42	204	3	1400						
					"	+47	185	3	1300						
					"	+27	189	4	1400						
					B	+21	160	2	200						
					"	-46	194	3	200						
					"	-29	205	4	200						
					"	-26	164	3	400						
					"	-32	223	2	250						
					"	+41	261	3	250						
					"	+42	204	3	300						
					"	+47	185	3	170						
					"	+27	189	4	300						

204

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
VI.29	4 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	3	3	СФ	-22°	234°	3	2500		+53°	600	2	3	Ч
					"	-45	202	4	2000		+28	400	2	3	
					"	-33	203	3	1400		-42	340	2	3	
					"	-48	201	2	1700	-56°		340	2	3	
					"	-31	192	4	1200						
					"	-30	169	4	1300						
					"	+20	156	3	1200						
					"	+22	146	3	1400						
					"	+36	205	3	3000						
					"	+32	268	3	1400						
					В	+46	232	2	140						
					"	-34	202	3	170						
					"	-32	192	4	170						
					"	-30	168	4	400						
					"	+36	206	3	550						
30	6 00	6 30	3	3	СФ	-19	230	4	2500		+53	500	2	3	Ч
					"	-29	204	3	1000		-39	140	2	3	
					"	-28	195	4	1700	-57		400	2	3	
					"	-49	182	2	1000	+33		200	2	3	
					"	-31	164	4	1800						
					"	-18	176	3	1200						
					"	+23	132	4	5000						
					"	+49	178	2	1100						
					"	+34	193	3	1400						
					"	+40	204	3	4000						
					"	+41	235	3	1000						
					"	+15	227	2	1000						
					В	-29	204	3	170						
					"	-49	182	2	170						
					"	-31	164	4	500						
					"	-18	176	3	170						
					"	+34	193	3	250						
					"	+40	204	3	800						
					"	+41	235	3	170						
					"	+15	227	3	170						
VII.4	5 10	5 50	3	4	СФ	+19	82	2	2500		+ 5	500	2	2	Х
					"	+23	85	4	900	-48		350	2	4	
					"	+14	99	4	2000	+43		120	2	2	
					"	+15	118	3	1700	+53		100	2	3	
					"	+25	134	3	2500						
					"	-38	93	4	1000						
					"	-43	127	3	1200						
					"	-56	136	2	400						
					"	-19	178	3	600						
					"	-31	198	4	1000						
					"	-29	163	2	800						
					В	+ 3	148	4	300						
					"	+19	82	2	400						
					"	+14	99	3	200						
					"	-43	127	3	170						
					"	-56	136	2	130						
					"	-19	178	3	160						

## Спектротелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 205.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
VII.9	6 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	3	2	СФ	—12°	9°	4	400		+53°	340	2	2	X
					"	—21	25	3	1200		+38	400	2	2	
					"	—42	69	2	400		+12	170	2	3	
					"	—29	69	3	1000		—11	150	2	3	
					"	—43	73	2	250		—18	340	5	3	
					"	—31	75	4	900		—32	250	2	3	
					"	—40	85	4	850		—57	500	2	3	
					"	—21	101	3	1500	—52°		600	2	4	
					"	—19	95	4	500	—34		300	1	3	
					"	+21	86	3	3000	+25		100	2	2	
					"	+26	114	3	400	+52		1000	2	4	
					"	+34	114	3	800						
					"	+1	139	3	500						
					B	+54	79	3	600						
					"	—21	25	2	170						
					"	—31	75	4	200						
					"	—40	85	4	170						
					"	—21	101	3	250						
					"	+21	86	3	300						
					"	+34	114	3	130						
10	4 45	5 15	3	2	СФ	+12	359	2	1000		—16	170	2	3	Ч
					"	—7	0	4	1400		—62	700	2	3	
					"	—29	31	3	1200	—58		500	2	3	
					"	—18	48	2	850	—41		170	1	2	
					"	—27	70	3	1500	+49		500	2	3	
					"	—22	86	4	3000						
					"	+17	95	4	2500						
					"	+22	113	3	900						
					"	+52	73	3	2000						
					B	—29	30	3	200						
					"	—19	48	2	140						
					"	—27	70	4	250						
					"	+52	73	4	560						
11	5 45	6 15	3	2	СФ	+38	350	3	950		—57	520	2	3	Ч
					"	+20	359	3	1400	—53		590	2	3	
					"	—12	342	4	430	—41		200	4	3	
					"	—7	1	4	1700	+52		100	1	2	
					"	—24	176	3	1600						
					"	—25	83	4	2500						
					"	—16	90	4	2500						
					"	+17	92	4	3500						
					"	+31	107	3	1100						
					"	+54	71	4	2000						
					B	—25	51	2	170						
					"	+20	359	3	200						
					"	—25	357	3	200						
					"	—25	83	4	260						
					"	+30	107	3	260						
					"	+54	71	4	520						
13	6 25	6 55	3	3	СФ	+21	305	4	400		+52	150	2	2	X
					"	—23	310	3	860		+48	100	2	2	
					"	—18	333	4	1480		+13	100	2	3	
					"	—27	354	2	1900		—32	1400	2	3	
					"	—14	59	2	1200		—57	860	4	3	
					"	—22	70	4	3400	+9		310	2	3	



206

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
VII.13	6h25m	6h55m	3	3	СФ	— 6°	359°	3	1300						
					"	+23	358	3	1480						
					"	+38	355	2	400						
					"	+58	60	3	1700						
					"	+3	74	2	600						
					"	+28	80	3	260						
					B	—22	310	2	170						
					"	—27	353	2	270						
					"	—14	59	2	170						
					"	—22	70	3	340						
					"	+58	60	4	340						
14	6 20	7 00	3	2	СФ	+32	298	3	2400		+47°	100	2	2	X
					"	+23	300	4	850		+36	550	2	3	
					"	—14	313	3	2000		—39	100	2	2	
					"	—18	335	4	1400		—58	1400	2	3	
					"	—70	344	2	700	—47°		200	2	2	
					"	—34	351	3	2200	—21		360	3	2	
					"	—23	330	2	1000	+ 9		700	3	3	
					"	—10	356	4	1200	+53		400	2	3	
					"	+22	2	3	940						
					"	+31	1	2	340						
					"	+37	340	2	40						
					"	+50	47	3	2000						
					B	+31	298	3	3400						
					"	—70	344	3	140						
					"	—34	351	3	220						
					"	—23	330	3	200						
					"	+49	47	4	310						
15	9 00	9 30	3	3	СФ	+30	295	3	2400		+39	360	2	2	X
					"	+22	302	4	1300		—52	400	2	2	
					"	—14	320	3	400		—58	700	2	3	
					"	—17	338	3	2000	+53		1200	2	3	
					"	—33	349	3	1700						
					"	—30	1	2	340						
					"	—58	348	2	600						
					"	—34	35	2	260						
					"	—16	4	3	1400						
					"	+13	341	2	860						
					"	+14	7	3	260						
					"	+41	320	2	260						
					"	—14	307	3	1200						
					B	+31	295	2	340						
					"	—34	349	2	220						
					"	—60	348	3	120						
					"	—10	359	3	100						
16	6 10	6 50	3	3	СФ	+38	303	2	400		—5	100	2	2	X
					"	+35	279	3	940		+53	170	3	3	
					"	+32	296	3	1500			1400	2	3	
					"	+22	316	3	1000						
					"	+20	302	4	1700						
					"	+12	291	2	340						
					"	—19	275	2	260						
					"	—10	297	2	200						
					"	—17	308	4	1000						
					"	—34	351	3	1800						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 207

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
VII.16	6 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	3	3	СФ	—56°	340°	2	400						
					"	—22	336	4	1500						
					"	—11	356	3	1700						
					"	—29	23	3	260						
					"	—9	10	3	1400						
					"	+20	48	3	840						
					"	+32	322	2	1400						
					B	+35	279	4	140						
					"	+32	296	3	260						
					"	—34	351	2	100						
					"	—22	336	3	260						
					"	—12	256	2	120						
					"	+32	322	2	170						
					"	—56	340	2	100						
17	7 15	7 45	3	2	СФ	+40	275	3	1300						
					"	+28	271	3	1300	—59°	+31°	620	2	3	Ч
					"	+29	293	4	1000	+53		170	2	2	
					"	+22	301	4	2000			1200	2	3	
					"	+8	290	3	1700						
					"	—22	259	4	400						
					"	—17	307	4	2000						
					"	—21	308	3	1700						
					"	—25	8	3	1600						
					"	+17	7	4	2000						
					B	+39	275	4	260						
					"	+28	271	4	260						
					"	+29	293	4	200						
18	5 10	5 40	3	1	СФ	+45	260	3	860						
					"	+38	286	3	860						
					"	+30	299	4	1500	+53	+30	860	2	3	Ч
					"	+22	300	4	3800		—29	380	2	2	
					"	+23	314	4	1100			1000	2	3	
					"	+27	278	3	1000						
					"	+8	294	2	840						
					"	—15	311	4	970						
					"	—17	309	4	1700						
					"	—27	358	3	2000						
					"	+20	10	4	1100						
					B	+45	260	4	260						
					"	+38	286	3	170						
					"	+30	298	4	260						
					"	+26	278	3	200						
					"	—27	358	2	260						
19	5 20	5 50	3	3	СФ	+47	266	3	860						
					"	+32	294	3	1500						
					"	+23	313	4	1400						
					"	+22	299	4	1700	+53	+54	1500	2	4	Ч
					"	+18	286	2	730		+30	560	2	3	
					"	+13	228	3	1000		—29	430	5	2	
					"	—22	261	2	900			700	1	3	
					"	—37	279	2	1100						
					"	—21	306	4	2500						
					"	—38	321	3	1000						
					"	—17	357	4	1000						
					"	+14	1	4	900						

208

Ш. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
VII.19	5 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	3	3	В	+47°	226°	3	170						
					"	+32	298	4	260						
					"	-38	321	2	260						
20	6 00	6 30	3	2	СФ	+32	221	3	1000		+43°	200	2	4	Ч
					"	+22	217	4	520		-48	520	2	3	
					"	+17	223	4	1200	-56°		610	2	2	
					"	+47	258	3	1000						
					"	+37	293	3	2000						
					"	+39	276	3	1400						
					"	+33	272	3	1200						
					"	+27	297	4	2500						
					"	-19	241	3	1000						
					"	-27	256	3	1700						
					"	+24	311	4	1700						
					"	+13	328	2	1200						
					"	-17	303	4	2400						
					"	-20	332	4	2500						
					"	+13	347	4	400						
					В	+15	291	3	310						
					"	+32	221	3	260						
					"	+47	258	3	170						
					"	+37	293	4	340						
					"	+39	276	3	310						
					"	+33	272	3	170						
					"	+13	328	2	260						
21	4 45	5 20	3	3	СФ	+22	308	5	820		-45	900	4	3	Ч
					"	+23	298	2	2000		-9	260	2	2	
					"	+32	289	3	2000	-38		340	2	4	
					"	+45	261	3	1200	-20		100	2	2	
					"	+37	214	3	1200						
					"	+23	204	4	3800						
					"	+15	223	4	1000						
					"	-12	204	3	400						
					"	-11	222	3	1000						
					"	+10	294	2	1200						
					"	-16	305	3	1700						
					"	-20	318	2	1600						
					В	+27	277	3	340						
					"	+32	289	4	520						
					"	+45	261	4	310						
					"	+37	214	4	310						
					"	+10	294	2	260						
					"	-20	318	2	200						
23	5 00	5 30	3	3	СФ	+21	197	4	5100		+52	270	3	2	Ч
					"	+40	192	2	600		-26	520	2	3	
					"	+14	216	3	1500		-49	1200	2	4	
					"	+32	221	3	2000	-70		430	4	3	
					"	+28	284	3	2400	+19		520	2	3	
					"	+16	301	4	2500						
					"	+23	273	3	1400						
					"	+8	224	3	900						
					"	-16	208	4	1700						
					"	-26	193	3	730						
					"	-27	217	2	1200						
					"	-14	299	4	1800						

Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 209

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
VII.23	5 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	3	3	B	+34°	253°	3	380						
					"	+19	260	3	170						
					"	+40	192	2	240						
					"	+14	216	3	380						
					"	+32	221	4	340						
					"	+28	284	3	520						
					"	+23	273	3	260						
					"	-27	217	2	170						
24	5 00	5 40	3	3	CΦ	+20	194	4	3400		+55°	160	2	2	4
					"	+13	209	3	1200		+37	260	2	2	
					"	+12	227	4	1700		-29	430	4	3	
					"	-18	204	4	2000		-51	1300	2	3	
					"	-30	185	3	700	-60°		340	4	3	
					"	-16	293	2	1200						
					"	+20	292	4	1100						
					"	+31	290	3	1800						
					"	+39	264	3	1200						
					"	+25	272	3	1000						
					B	+32	219	4	380						
					"	-27	217	3	200						
					"	+14	290	3	200						
					"	+13	209	3	200						
					"	+31	290	3	260						
					"	+39	264	3	200						
					"	+25	272	3	260						
31	6 00	6 30	3	1	CΦ	+51	184	3	1700	+36	+34	1000	2	3	4
					"	+47	139	3	1600			340	2	4	
					"	+52	131	3	830						
					"	+28	86	3	700						
					"	+10	111	3	3400						
					"	-26	101	4	3800						
					"	-30	146	3	1200						
					"	-34	187	3	1700						
					"	-13	196	3	860						
					"	+20	192	4	3800						
					"	+12	149	3	2500						
					"	+32	128	3	1500						
					B	+25	173	2	170						
					"	+13	104	3	260						
					"	+56	86	3	140						
					"	+51	184	3	340						
					"	+47	139	3	600						
					"	+52	131	3	200						
					"	-30	146	3	310						
					"	-34	187	3	170						
					"	+12	149	3	260						
					"	+32	128	3	260						
VIII.1	6 15	6 45	3	2	CΦ	-28	98	4	4200		+54	520	2	3	4
					"	-14	92	3	860		+43	1400	2	3	
					"	+5	111	4	2500	+28		260	5	3	
					"	+15	148	3	1500	+66		700	2	3	
					"	+54	78	3	1000						
					"	+29	165	3	1200						
					"	+22	183	4	3800						
					"	+14	147	4	2000						

14. აბასო. ასტროფ. ობს. ბიულ., № 16

210

III. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
VIII.1	6h15m	6h45m	3	2	СФ	—13°	172°	3	430						
					"	—31	144	3	2000						
					"	—32	65	3	140						
					"	+61	168	3	270						
					"	+55	162	3	520						
					"	+14	107	3	260						
					"	—14	92	3	170						
					"	+15	148	3	260						
					"	+54	78	3	170						
					"	+29	165	3	310						
					"	+14	147	4	520						
					"	—31	144	4	520						
2	6 10	6 40	3	2	СФ	—32	76	3	2000		+53°	260	2	2	Ч
					"	—27	110	4	3400		+33	1400	2	2	
					"	—16	95	3	1000	—30°		800	2	2	
					"	+12	111	4	3400	+22		1200	2	4	
					"	+14	108	4	1500	+53		850	2	3	
					"	+33	106	3	1000						
					"	+53	74	3	700						
					"	+22	181	4	1500						
					"	+11	150	4	1700						
					"	—30	146	3	2700						
					"	+26	64	2	140						
					"	+49	146	3	700						
					"	+30	107	3	170						
					"	+26	161	2	170						
					"	—32	76	3	520						
					"	—16	95	3	170						
					"	+14	108	4	260						
					"	+33	106	3	170						
					"	+53	74	3	200						
					"	—30	146	4	520						
3	5 50	6 25	3	4	СФ	—23	101	4	5100	+21		200	5	5	Ч
					"	+8	116	4	3400	+40		150	2	2	
					"	+28	113	2	800	+48		800	2	3	
					"	+22	56	3	860		—10	140	1	2	
					"	+18	110	4	1500	+38		270	2	2	
					"	+35	63	2	800						
					"	+49	142	3	2400						
					"	+24	149	2	1000						
					"	+12	150	4	1700						
					"	—29	145	3	2000						
					"	—35	71	3	1800						
					"	—2	119	2	140						
					"	+28	113	2	140						
					"	+18	110	4	260						
					"	+35	63	2	200						
					"	+49	142	3	700						
					"	+24	149	2	170						
					"	—29	145	4	380						
					"	—35	71	4	380						
4	6 00	6 30	2	3	СФ	—33	68	3	1500		+42	430	2	2	Ч
					"	—23	102	4	3400	—50		260	2	2	
					"	—12	19	3	700	+9		520	4	3	
					"	+15	55	4	1700	+31		140	2	2	

Спектрогелноскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 211

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946 VIII.4	6 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	6 30 <sup>m</sup>	2	3	СФ	+18°	45°	3	1700	+53°		1200	2	3	
					"	+16	104	3	1000						
					"	+10	109	4	3400						
					"	+53	126	2	1800						
					"	+20	129	2	1000						
					"	+8	143	4	1100						
					"	-31	125	3	2000						
					B	-33	68	4	260						
					"	+16	104	3	170						
					"	+53	126	2	520						
					"	+20	129	2	170						
					"	-31	125	3	380						
6	9 10	9 30	2	3	СФ	+42	27	2	600	+53°		260	2	2	X
					"	+13	359	3	260	-16		260	2	3	
					"	+15	17	4	1700	-54		600	2	2	
					"	+10	41	3	520	-37		830	2	4	
					"	-12	353	4	860	+53		2200	2	3	
					"	-19	4	4	2000						
					"	-39	62	3	2400						
					"	-59	70	3	520						
					"	-23	89	4	3800						
					"	-28	105	4	860						
					"	+10	111	4	1700						
					"	+11	95	3	2500						
					B	-12	353	3	170						
					"	-14	4	3	260						
					"	-39	62	3	340						
					"	-59	70	3	110						
					"	+10	111	3	170						
					"	+11	95	3	170						
8	7 25	7 50	3	3	СФ	+61	10	2	860	+49		130	2	3	X
					"	+48	332	3	1000	-56		430	2	3	
					"	+25	342	3	2700	+33		2200	2	4	
					"	+18	2	4	2200						
					"	+17	17	4	1700						
					"	-15	352	3	900						
					"	-20	4	4	3800						
					"	-40	59	2	860						
					"	-50	68	2	520						
					"	-22	95	4	5100						
					"	+11	95	3	430						
					"	+15	97	3	610						
					"	+27	94	3	1100						
					"	+52	59	2	610						
					"	+15	40	2	900						
					B	+61	10	2	170						
					"	+48	332	3	170						
					"	+25	342	3	270						
					"	+18	2	3	220						
					"	+17	17	3	170						
					"	-15	352	3	190						
					"	-40	59	3	170						
					"	-50	68	3	100						
					"	-22	95	3	430						
					"	+15	97	3	120						
					"	+15	40	3	140						

212

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
VIII.10	6 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	2	3	СФ	-18°	4°	4	2500		+43°	260	2	4	Ч
					"	-21	340	3	1200		-32	360	1	3	
					"	-26	322	3	2500		-58	520	2	3	
					"	-17	317	3	1700	-54°		520	2	3	
					"	+21	321	2	2700	-22		700	2	4	
					"	+21	338	3	1000	-35		260	2	2	
					"	+11	355	3	1700	+19		410	1	3	
					"	+12	20	2	900	+29		130	2	3	
					"	+32	62	3	1600	+37		860	2	2	
					B	-21	340	2	260	+50		80	2	2	
					"	-26	322	2	260	+25		80	1	2	
					"	+21	320	2	520						
					"	+21	338	3	170						
					"	+32	62	3	310						
II	6 00	6 30	3	2	СФ	-20	2	4	2500		-39	630	1	3	Ч
					"	-23	336	3	200		-58	610	2	3	
					"	-25	347	3	3400	-55		520	2	3	
					"	-20	323	3	1000	-14		610	2	3	
					"	-7	314	4	1100						
					"	+26	315	3	2400						
					"	+22	334	3	1700						
					"	+18	335	4	1000						
					"	+13	355	4	830						
					"	+11	19	4	520						
					"	+17	52	3	2000						
					"	-23	335	3	170						
					B	-25	347	3	140						
					"	-21	223	2	170						
					"	+26	315	2	200						
					"	+22	334	4	260						
					"	+18	335	3	170						
					"	+17	52	2	380						
13	6 00	6 25	3	2	СФ	-20	360	4	1700		+43	150	2	2	Ч
					"	-14	349	4	430		-18	100	2	2	
					"	-6	310	4	1700		-41	270	2	2	
					"	-19	316	3	1000		-60	430	2	3	
					"	-20	292	3	1500	-53		630	2	3	
					"	-15	274	4	260	-38		100	2	2	
					"	+26	296	4	2000	+23		700	2	3	
					"	+38	281	3	1200		-1	100	2	2	
					"	+55	5	3	1000	-43		430	2	2	
					"	+18	16	4	1400						
					"	+19	354	4	2000						
					B	+35	27	2	380						
					"	-19	316	3	170						
					"	-20	292	3	380						
					"	+38	281	4	200						
					"	+55	5	3	170						
14	5 10	5 45	3	2	СФ	-34	273	3	2000		+22	380	2	3	Ч
					"	-11	312	3	1400		+17	200	2	2	
					"	-20	313	2	1000		-18	730	2	3	
					"	-17	326	4	430		-66	430	2	3	
					"	-23	347	4	430	-54		430	2	3	
					"	-23	1	4	3800	+18		610	2	4	
					"	+12	15	4	900						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 213

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
VIII.14	5 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	3	2	СФ	+11°	355°	4	1700	+33°		700	2	3	
					"	+46	354	3	1000						
					"	+36	285	3	1500						
					"	+28	277	3	610						
					"	+20	289	3	1000						
					"	-27	359	5	150						
					"	-16	358	2	700						
					B	-34	273	4	520						
					"	-20	313	3	260						
					"	+46	354	4	260						
					"	+36	285	3	260						
					"	+20	289	3	170						
					"	-16	23	3	140						
15	5 10	5 45	3	3	СФ	-19	355	4	1400		+33°	520	1	3	Ч
					"	-23	344	3	1200	-18		310	2	4	
					"	-10	309	2	900	+30		900	2	3	
					"	-21	310	2	700						
					"	-31	273	3	2200						
					"	-13	246	2	830						
					"	+12	234	4	430						
					"	+26	256	2	830						
					"	+27	285	3	2400						
					"	+13	286	3	900						
					"	+18	327	3	1100						
					"	+12	349	4	2500						
					"	+10	5	4	430						
					"	+45	346	3	830						
					B	-23	344	3	200						
					"	-21	330	2	140						
					"	-31	273	4	650						
					"	-13	246	2	140						
					"	+26	256	2	200						
					"	+27	285	4	340						
					"	+13	286	3	140						
					"	+45	346	4	200						
16	6 00	6 35	3	3	СФ	+15	215	4	2000		+29	520	2	4	Ч
					"	+9	233	3	730		-16	270	2	3	
					"	+28	254	3	830	-12		430	2	3	
					"	-2	264	2	860	+36		1760	2	3	
					"	-22	281	3	2200						
					"	-9	308	4	1000						
					"	-11	320	3	900						
					"	-16	335	3	5100						
					"	+20	289	2	430						
					"	+13	327	2	520						
					"	+19	348	4	1800						
					"	+38	322	2	840						
					"	+32	284	3	2400						
					"	+40	268	3	1400						
					B	+28	254	3	140						
					"	-22	281	4	270						
					"	+19	348	2	190						
					"	+32	284	4	340						
					"	+40	268	4	330						



214

Ш. М. Ч х а н д з е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
VIII.17	6 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	3	2	СФ	+33°	212°	5	150		+28°	430	4	4	Ч
					"	+20	215	4	2400		-31	200	2	2	
					"	+24	228	3	1200	-28°		410	1	3	
					"	+12	231	4	1100	+33		430	2	2	
					"	-5	235	2	1000	+50		430	2	3	
					"	-13	211	2	200						
					"	-30	221	2	550						
					"	-35	256	3	1200						
					"	-25	285	3	1800						
					"	-20	324	3	430						
					"	-33	221	3	270						
					"	-18	305	4	1400						
					"	+26	288	3	1800						
					"	+29	326	2	900						
					"	+23	316	2	490						
					"	+21	307	3	410						
					B	+20	215	4	520						
					"	+24	228	3	170						
					"	-5	235	2	260						
					"	-35	756	3	260						
					"	-25	285	4	520						
					"	+26	288	4	260						
18	5 40	6 10	3	3	СФ	+38	216	3	520		+6	130	2	2	Ч
					"	+27	197	4	1200		-30	100	2	2	
					"	+27	219	4	1500		-50	1100	2	3	
					"	+13	230	4	900	-31		410	2	4	
					"	-8	249	3	900	+48		430	2	3	
					"	-20	283	3	1400						
					"	-9	305	3	1100						
					"	+22	316	2	1000						
					"	+37	293	3	1500						
					"	+49	274	3	1200						
					B	+36	257	3	200						
					"	-3	231	3	170						
					"	-28	233	3	170						
					"	+27	219	4	380						
					"	-20	283	3	410						
					"	+37	293	4	260						
					"	+49	274	3	170						
20	5 00	5 35	3	3	СФ	+26	192	3	1700		+60	410	2	3	Ч
					"	+17	215	3	1400		+6	120	2	3	
					"	+17	218	4	1500		-13	140	2	2	
					"	-37	213	2	1100	-61		120	2	2	
					"	-46	235	2	1000	+52		610	2	3	
					"	-18	249	3	900						
					"	-44	257	3	1200						
					"	-22	287	2	1100						
					"	+17	293	4	840						
					"	+26	288	3	1400						
					"	+30	270	3	1200						
					B	-28	238	3	170						
					"	-21	229	3	140						
					"	+17	215	4	200						
					"	-46	235	2	260						
					"	-44	257	3	430						
					"	+26	288	3	630						
					"	+30	270	3	200						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. :215

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
VIII.21	9 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	9 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	3	3	СФ	+49°	200°	3	830		+55°	1100	2	3	Ч
					"	+20	163	3	700	-72°		620	2	3	
					"	+18	197	3	1700	-38		520	1	3	
					"	+12	218	3	2000	+54		100	2	2	
					"	+6	232	4	1100						
					"	-36	174	3	1400						
					"	-20	225	3	1700						
					"	-20	266	3	1700						
					"	+15	291	4	430						
					"	+30	285	3	1500						
					"	+46	206	3	2000						
					В	+26	250	2	170						
					"	-42	258	3	200						
					"	+49	200	2	140						
					"	+20	163	2	200						
					"	+12	218	3	380						
					"	-36	174	3	310						
					"	-20	225	4	260						
					"	+30	285	4	380						
					"	+46	206	3	780						
24	5 20	6 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	3	3	СФ	-33	137	3	700		+53	260	2	2	Ч
					"	-17	122	4	1000		-9	150	2	2	
					"	+14	114	4	2000	-65		830	2	2	
					"	+18	120	3	900	-26		140	1	2	
					"	+9	146	3	1000	+36		520	2	3	
					"	+47	142	2	830						
					"	+48	164	2	1200						
					"	+45	200	3	1200						
					"	+17	184	4	2500						
					"	+17	208	4	900						
					"	+4	225	4	1100						
					"	+5	218	2	1000						
					В	-42	116	2	140						
					"	-39	166	4	310						
					"	-23	225	2	170						
					"	-33	137	3	140						
					"	-17	122	3	170						
					"	+14	114	3	200						
					"	+9	146	3	170						
					"	+47	142	2	140						
					"	+48	164	3	380						
					"	+45	200	3	260						
					"	+5	218	2	170						
25	6 00	6 30	3	4	СФ	+40	126	2	860		+53	140	2	2	Ч
					"	+20	109	4	1200		-22	260	2	2	
					"	+8	128	4	3800		-36	410	2	3	
					"	-19	113	4	1200		-56	340	2	2	
					"	-36	135	3	1000	-15		130	2	2	
					"	+51	162	3	1500	+18		170	2	3	
					"	+40	218	2	830	+33		280	2	3	
					"	+18	230	3	1200						
					"	+6	223	4	1400						
					"	+12	217	4	620						
					"	-11	178	3	2000						
					"	+2	207	3	860						
					"	-37	203	2	1100						

216

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
VII.25	6 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	3	4	B	+16°	204°	3	170						
					"	-35	167	4	520						
					"	+40	126	2	170						
					"	+20	109	3	200						
					"	-36	135	2	170						
					"	+51	162	4	520						
					"	+40	218	3	200						
					"	+18	230	3	310						
					"	+2	207	3	260						
					"	-37	203	2	200						
26	5 25	6 00	3	4	CΦ	-30	104	4	6800	-67°	-53°	1000	2	3	Ч
					"	-42	136	3	1500	-48		70	2	2	
					"	-29	198	3	1200	-12		100	4	2	
					"	-14	177	2	900	+22		200	2	3	
					"	+10	202	4	1200	+37		170	2	3	
					"	+13	178	4	3400			100	2	2	
					"	+31	184	2	730						
					"	+45	162	3	1400						
					"	+19	125	3	1500						
					"	+10	112	3	2000						
					"	+2	124	4	2000						
					B	+34	202	2	230						
					"	-42	136	3	260						
					"	-29	198	3	310						
					"	+45	162	3	410						
					"	+19	125	3	260						
					"	+10	112	4	340						
27	11 00	11 30	3	4	CΦ	+47	103	2	520	+37		100	2	2	X
					"	+22	123	3	2200	-28		550	4	4	
					"	+9	104	3	1400	-56		4400	4	4	
					"	+10	116	3	1700	-66		130	2	3	
					"	+17	142	4	1200	+4		270	1	3	
					"	+8	121	3	1700	+22		430	2	3	
					"	-24	99	4	700						
					"	-38	77	4	3400						
					"	-35	101	4	700						
					"	-27	136	2	2200						
					"	+14	176	3	2300						
					"	+12	204	4	700						
					"	+46	156	2	1200						
					"	-28	174	2	840						
					B	+22	123	3	270						
					"	+9	104	4	310						
					"	+10	116	2	170						
					"	+17	142	2	200						
					"	-38	77	4	340						
					"	-35	101	3	140						
					"	-27	136	2	410						
					"	+46	156	2	170						
28	6 10	6 40	3	3	CΦ	+49	97	2	520	-66	+23	260	2	3	X
					"	+27	124	2	2000	+19		260	2	3	
					"	+12	104	4	1400			170	2	3	
					"	+10	115	4	2200		+13	200	2	3	
					"	+3	125	3	2600						
					"	-31	101	4	1700						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 217

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
VIII.28	6 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	3	3	СФ	—45°	76°	4	2700						
					"	—41	111	3	830						
					"	—48	127	2	2200						
					"	—61	161	2	1100						
					"	+12	178	4	3800						
					"	+40	167	3	610						
					В	+27	124	2	340						
					"	+12	104	4	310						
					"	+10	115	3	220						
					"	—45	76	4	340						
					"	—41	111	2	140						
					"	—48	127	2	270						
					"	+40	167	3	120						
.29	6 55	7 25	3	3	СФ	+54	193	2	430		+36°	100	2	4	X
					"	+57	103	2	430		+ 7	170	2	3	
					"	+33	122	3	2000	—61°		130	2	3	
					"	+28	112	4	860	—54		100	2	3	
					"	+20	118	4	2000	—43		140	2	2	
					"	+ 9	125	3	2200						
					"	—28	103	3	1200						
					"	—12	92	4	430						
					"	—40	86	3	2200						
					"	—60	111	3	1200						
					"	—37	137	2	2700						
					"	—46	153	3	260						
					"	+18	175	4	1700						
					"	+31	168	3	900						
					"	+42	143	2	610						
					В	+33	122	2	340						
					"	+20	118	3	170						
					"	—40	86	3	270						
					"	—60	111	3	170						
					"	—37	137	2	340						
					"	+42	143	2	120						
IX.1	7 25	8 15			СФ	+26	31	2	520		+36	600	2	3	X
					"	+17	69	3	2000		+18	150	2	3	
					"	+14	15	4	2500		—47	200	2	3	
					"	+12	36	2	400		—19	250	2	2	
					"	— 1	17	4	400	—42		2200	4	4	
					"	—46	42	2	1200	—34		100	2	3	
					"	—45	46	3	700	+13		100	2	2	
					"	— 9	82	4	1800	+49		100	2	3	
					"	—26	103	3	1000	+53		700	2	3	
					"	—37	125	3	600						
					"	—32	138	3	900						
					"	+12	123	3	1000						
					"	+23	121	4	1500						
					"	+25	113	4	1500						
					"	+41	116	2	520						
					"	+63	82	2	860						
					"	+13	136	4	700						
					В	+26	31	2	150						
					"	—45	46	3	140						
					"	—37	125	2	170						
					"	—32	138	3	180						
					"	+23	121	4	200						
					"	+63	82	2	170						

218

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
IX.2	6 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>			СФ	+32°	2°	3	860		+57°	250	2	3	X
					"	+29	32	3	1200		+45	1000	1	3	
					"	+19	356	4	1000		-40	520	2	4	
					"	+15	16	4	2000		-50	100	2	2	
					"	+16	43	4	4000	-39°		4000	2	4	
					"	-27	358	3	250	+2		100	2	2	
					"	-42	5	3	150	+53		600	2	3	
					"	-50	34	2	600						
					"	-22	52	2	350						
					"	-8	81	4	2500						
					"	-26	75	3	2400						
					"	-30	81	2	850						
					"	-24	113	3	1200						
					"	+18	68	3	1700						
					"	+12	119	3	1000						
					"	+21	121	4	000						
					"	+26	119	4	860						
					"	+35	92	2	700						
					"	+36	119	2	700						
					"	+63	37	2	1100						
					B	+32	2	3	170						
					"	+29	32	2	250						
					"	-50	34	3	120						
					"	-26	75	3	350						
					"	-30	81	3	170						
					"	+21	121	3	200						
					"	+35	92	2	170						
					"	+36	119	3	170						
					"	+63	37	2	110						
3	5 55	6 55	3	3	СФ	+31	31	2	520		+57	700	2	3	X
					"	+14	357	3	1400		+43	700	2	2	
					"	+9	190	3	2500		-45	520	1	3	
					"	+8	44	3	1500	-49		170	2	2	
					"	+16	75	3	2000	-33		1400	4	3	
					"	-4	57	2	1000	+12		350	2	3	
					"	-10	26	2	700	+19		250	4	5	
					"	-16	12	2	300	+26		70	2	3	
					"	-20	341	3	4000	+56		860	2	4	
					"	-34	10	4	400						
					"	-55	33	2	500						
					"	-30	85	3	2000						
					"	-18	106	4	1000						
					"	-9	82	4	1000						
					"	+8	120	4	850						
					"	+25	116	5	3000						
					"	+58	81	2	600						
					B	+9	190	2	120						
					"	-4	57	3	200						
					"	-10	26	2	140						
					"	-16	12	2	150						
					"	-20	341	2	350						
					"	-55	33	2	120						
					"	-30	85	3	300						
					"	+58	81	2	120						

Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 219

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
IX.4	6 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>			СФ	+38°	335°	2	860		+44°	400	2	1	X
					"	+20	356	3	2000		-9	150	2	2	
					"	+14	13	3	2500		-52	860	1	3	
					"	+26	34	3	600	-54°		250	2	3	
					"	-4	55	2	2500	-39		850	2	4	
					"	-21	323	4	600	-10		150	2	3	
					"	-17	346	2	1700	+2		350	1	2	
					"	-28	3	2	400	+25		200	2	4	
					"	-44	4	3	400	+29		850	4	4	
					"	-67	45	2	520	+57		400	4	4	
					"	-32	81	3	2500						
					"	-11	82	4	800						
					"	+18	66	4	1500						
					"	+22	101	4	1700						
					"	+54	71	2	500						
					B	+38	535	2	170						
					"	+20	356	3	200						
					"	+14	13	3	140						
					"	+26	34	2	170						
					"	-4	55	3	250						
					"	-21	323	3	120						
					"	-17	346	2	170						
					"	-67	45	2	100						
					"	-32	81	3	350						
					"	+54	71	2	120						
5	7 25	9 35			СФ	+46	324	3	1800		+38	700	2	4	X
					"	+36	342	3	520		-13	520	2	3	
					"	+41	359	3	700		-23	600	5	4	
					"	+23	356	3	1700		-29	200	2	4	
					"	+25	12	3	2500		-53	250	2	3	
					"	+33	34	2	700	-53		100	2	2	
					"	-9	355	3	400	+23		170	1	3	
					"	-15	343	3	1400	+33		200	2	3	
					"	-13	321	4	1400						
					"	-45	36	2	520						
					"	+3	55	3	2000						
					"	-31	77	3	2500						
					"	-9	80	4	600						
					"	+21	66	4	2500						
					"	+28	74	4	860						
					B	+46	324	3	250						
					"	+36	342	3	100						
					"	+41	359	4	120						
					"	+25	12	2	120						
					"	+33	34	3	200						
					"	-15	343	2	170						
					"	-13	321	2	140						
					"	-45	36	2	100						
					"	+3	55	4	250						
					"	-31	77	3	340						
					"	+28	74	4	170						
7	5 35	6 15			СФ	-8	327	3	1200		+46	1000	4	4	У
					"	+2	311	2	1700		+24	520	2	2	
					"	+23	355	3	1200		-29	520	2	3	
					"	+21	15	3	1400	-32		350	1	2	
					"	+37	2	2	1000	+35		400	2	2	

220

Ш. М. Чхидзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
IX.7	5 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>			СФ	+25°	41°	2	1000						
					"	+19	64	3	1100						
					В	+2	55	3	250						
					"	+42	329	3	520						
					"	-32	331	3	170						
					"	+2	310	3	170						
					"	+37	2	3	100						
					"	+25	41	3	200						
8	5 45	6 15	3	3	СФ	-43	319	3	1500		+42°	520	2	4	Ч
					"	-15	303	2	1000		+23	400	2	3	
					"	-16	331	3	1200		-7	170	2	2	
					"	-17	343	3	860	-43°		300	2	3	
					"	+13	16	3	1400	+52		150	2	3	
					"	+20	31	3	1200						
					"	+14	355	2	900						
					"	+36	327	3	2000						
					"	+38	282	4	850						
					В	-44	318	3	400						
					"	-15	302	2	170						
					"	-16	343	3	200						
					"	+20	31	3	200						
					"	+36	327	4	500						
					"	+38	282	4	200						
9	5 40	6 10	3	3	СФ	+38	270	3	1000		+43	170	2	3	Ч
					"	+32	306	3	1200		+29	250	2	2	
					"	-7	336	2	1200		+13	100	2	2	
					"	+15	17	3	1700		-5	140	2	2	
					"	-23	3	2	1700		-55	70	2	2	
					"	-40	347	3	1200	-54		170	1	2	
					"	-42	320	3	1500	-32		70	2	2	
					"	-20	293	3	1000	+2		400	2	4	
					"	-11	328	4	2500	+55		520	2	3	
					В	+21	15	2	170						
					"	+38	270	3	300						
					"	+32	306	3	340						
					"	-7	336	2	250						
					"	-40	347	3	170						
					"	-42	320	3	400						
					"	-20	293	3	170						
10	7 20	7 50	3	2	СФ	+37	270	3	2000		-14	700	2	2	Ч
					"	+16	258	2	900		-26	350	2	2	
					"	-18	293	2	700		-57	150	1	2	
					"	-32	286	3	1200	-54		520	2	3	
					"	-47	324	2	1000	-40		520	2	3	
					"	-21	339	3	1200	+1		140	1	3	
					"	-23	10	2	1400	+52		250	2	3	
					"	+12	15	3	1700	-33		860	2	4	
					В	+37	270	4	700						
					"	+16	258	2	200						
					"	-32	286	3	250						
					"	-47	324	2	170						
					"	-23	10	2	200						

Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 221

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
IX.11	7 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	3	3	СФ	+38°	264°	3	2300	-48°	-12°	860	2	2	Ч
					"	+20	253	3	1000	+57		150	2	2	
					"	-17	251	4	700			200	2	2	
					"	-17	275	3	900						
					"	-21	282	3	1700						
					"	-38	315	3	1700						
					"	-9	348	3	1000						
					"	+12	357	3	1400						
					"	+35	339	3	1400						
					В	+38	264	4	700						
					"	+20	253	3	250						
					"	-21	282	3	250						
					"	-38	315	3	250						
					"	-9	348	3	170						
					"	+35	339	3	200						
12	6 30	7 00	3	3	СФ	+46	249	3	000		+63	100	2	2	X
					"	+39	275	3	1800		+38	520	2	3	
					"	+24	223	3	600		+21	70	2	3	
					"	+26	257	3	850		-23	6000	4	3	
					"	+14	238	3	700	-13		1000	2	4	
					"	-15	281	4	700						
					"	-8	274	4	1400						
					"	-23	284	3	1700						
					"	-48	316	3	1000						
					"	-18	347	3	700						
					"	+35	339	3	2000						
					В	+46	249	2	250						
					"	+39	275	4	250						
					"	+24	223	3	120						
					"	+14	238	3	140						
					"	-23	284	3	250						
					"	-48	316	2	170						
					"	-18	347	2	140						
					"	+35	339	3	300						
13	7 40	8 10	3	3	СФ	+42	248	3	1200		+62	520	2	2	X
					"	+45	276	3	2000		+19	170	2	4	
					"	+25	257	2	600		-14	860	2	2	
					"	+18	267	2	500		-33	1000	2	3	
					"	+13	245	4	1700		-63	150	2	2	
					"	+22	233	4	1700	-33		100	2	3	
					"	-14	250	4	1400	-36		1200	1	3	
					"	-8	273	4	2000						
					"	-21	289	3	2300						
					"	-41	313	2	1500						
					"	+34	334	3	2000						
					"	-20	329	2	1200						
					В	+42	248	2	250						
					"	+45	276	3	250						
					"	+25	257	2	120						
					"	-18	267	2	120						
					"	+22	233	4	170						
					"	-21	289	2	350						
					"	-41	313	2	250						
					"	+34	334	2	250						



222

Ш. М. Ч х а н д з е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
IX.15	9h20m	10h00m	3	1	CФ	+36°	192°	2	600		+59°	850	2	3	X
					"	+22	196	5	7000		-31	1200	2	3	
					"	+11	245	5	2000		-62	700	2	2	
					"	-16	231	2	400	-51°		200	2	2	
					"	-32	197	3	850	-4		100	2	2	
					"	-19	253	3	900	+36		520	2	3	
					"	-16	272	3	1700	+47		5000	5	3	
					"	+13	297	3	1200						
					"	+32	278	3	3000						
					"	+34	245	3	1400						
					B	+36	192	2	120						
					"	-32	197	2	140						
					"	+13	297	3	170						
					"	+32	278	3	700						
					"	+34	245	2	170						
.16	5 40	6 10	3	2	CФ	+36	196	2	860		+59	520	2	3	X
					"	+18	196	4	3 00		+10	100	2	2	
					"	-36	183	3	1800	-54		520	1	3	
					"	-23	246	3	900						
					"	-14	272	3	1400						
					"	-1	271	2	400						
					"	+12	244	4	2500						
					"	+22	254	3	400						
					"	+26	291	3	3500						
					B	+36	195	2	36						
					"	-36	184	3	126						
					"	+21	258	3	140						
					"	+26	291	3	25						
.19	6 00	6 20	2	1	CФ	+22	127	4	520		+29	1800	4	4	X
					"	+6	134	4	400	-57		600	2	3	
					"	+10	159	3	1000						
					"	+5	166	3	100						
					"	+15	194	3	4000						
					"	+11	244	4	2500						
					"	-11	246	3	1200						
					"	-18	252	3	1000						
					B	+5	166	3	140						
					"	+10	159	4	170						
					"	-11	246	3	170						
.20	5 40	6 05	2	3	CФ	+53	156	2	700		+65	400	2	2	X
					"	+21	130	4	850		+39	7000	4	3	
					"	+13	153	3	1500		+20	150	2	2	
					"	+17	193	3	4000		-53	400	2	2	
					"	+9	121	4	850	-58		520	2	3	
					"	-32	158	2	1300						
					"	-27	239	3	1000						
					"	+11	246	4	1700						
					"	+34	230	2	1200						
					B	+53	156	2	170						
					"	+13	153	4	200						
					"	-32	158	3	250						
					"	+34	230	2	170						

Спектротелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 223

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
IX.21	8h 10m	8h 40m	2	3	CФ	+46°	153°	2	860		+64°	850	2	3	X
					"	+23	162	3	700		+23	250	2	4	
					"	+18	130	3	700	-56°		250	2	2	
					"	+19	110	4	1200						
					"	+2	127	3	600						
					"	+11	162	3	1700						
					"	-50	142	2	1000						
					"	+12	197	3	4000						
					"	+9	28	4	500						
					"	+34	238	2	1000						
					B	+46	153	2	170						
					"	+23	162	3	120						
					"	+19	110	4	170						
					"	-50	143	3	170						
					"	+9	238	4	200						
					"	+11	162	4	250						
					"	+34	238	2	170						
22	5 40	6 00	2	3	CФ	+14	92	4	430		+63	1400	2	3	X
					"	+24	107	3	1200						
					"	+27	123	3	430						
					"	+25	158	3	2400						
					"	+8	125	3	600						
					"	-8	128	3	2000						
					"	-34	146	2	700						
					"	+22	191	3	4000						
					B	+24	107	2	170						
					"	+25	158	3	340						
					"	-8	128	3	250						
					"	-34	146	3	140						
23	5 50	6 20	2	3	CФ	+21	74	3	700		+63	1200	2	3	X
					"	+26	110	3	1400		+26	100	2	3	
					"	+24	124	2	430						
					"	+4	122	2	700						
					"	-10	133	3	2000						
					"	-13	85	4	2500						
					"	-36	149	2	1500						
					"	+21	144	4	1700						
					"	+21	160	3	1700						
					"	+14	194	3	3200						
					"	+38	184	3	860						
					B	+26	110	2	200						
					"	-10	133	4	340						
					"	-36	149	2	190						
					"	+21	160	3	250						
					"	+38	184	2	170						
X.3	6 45	7 35	3	3	CФ	+57	7	2	700		+34	860	2	4	X
					"	+35	322	3	2000		+8	250	2	2	
					"	+22	304	3	700	-40		250	2	3	
					"	+37	15	2	1400	+27		170	2	3	
					"	+14	352	4	2000	+63		2500	2	2	
					"	-15	3	4	2500						
					"	-17	320	3	520						
					"	-20	329	3	400						
					"	-29	1	2	700						
					"	-43	14	3	400						

224

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
X.3	6 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	3	3	СФ	-23°	26°	3	1000						
					"	-31	40	2	400						
					"	-17	65	4	150						
					"	+1	69	3	400						
					"	-2	85	4	400						
					"	+39	75	3	400						
					В	+35	322	3	250						
					"	+22	304	2	140						
					"	-17	320	2	170						
					"	-20	329	2	140						
					"	-23	26	4	250						
					"	-31	40	3	140						
					"	+1	69	3	170						
6	6 20	7 00	3	0	СФ	+60	1	3	1400		+52°	500	1	3	X
					"	+39	321	3	3000		+32	170	2	2	
					"	+20	291	3	3000		+18	100	2	3	
					"	+14	265	2	400		-6	860	2	2	
					"	-12	277	3	900		-36	400	2	3	
					"	-22	289	4	350		-51	150	2	2	
					"	-9	347	3	600	-34°		170	2	3	
					"	-22	338	3	1200	+53		350	1	2	
					"	-19	359	4	3500						
					"	-32	16	3	860						
					"	-11	21	3	860						
					"	+17	353	4	1700						
					"	+20	40	2	860						
					В	+39	321	2	600						
					"	+20	291	3	400						
					"	-12	277	2	140						
					"	-9	347	3	120						
					"	-22	338	4	170						
					"	-32	16	3	120						
					"	-11	21	2	140						
					"	+20	40	3	170						
7	8 00	8 30	3	3	СФ	+52	331	2	1100		+51	250	2	2	X
					"	+31	311	3	250		-14	1400	2	3	
					"	+20	327	3	850		-54	250	2	3	
					"	+11	287	3	3000	-56		600	2	2	
					"	+4	265	2	500	-26		100	2	4	
					"	-20	284	3	1200	+53		170	2	3	
					"	-24	269	3	600		-41	400	2	3	
					"	-18	291	4	600						
					"	-26	329	3	2500						
					"	-20	347	3	850						
					"	-19	357	4	3000						
					"	+14	350	4	1700						
					"	+19	28	4	250						
					В	+31	311	2	350						
					"	+20	327	2	170						
					"	+11	287	2	400						
					"	+4	265	3	150						
					"	-20	284	2	170						
					"	-24	269	2	120						
					"	-26	329	3	350						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 225

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
X.16	9 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	9 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	3	1	CΦ	+17°	148°	2	1000		+38°	140	2	3	Ч
					"	+16	185	3	1200		+14	300	2	3	
					"	-18	163	3	3000	-48°		200	2	3	
					"	+7	178	4	1700	+22		350	2	3	
					"	-19	225	3	1500	+35		430	2	3	
					"	-21	243	3	900						
					"	+9	250	3	1700						
					"	+23	232	3	1500						
					"	+37	165	3	1500						
					"	+8	196	4	900						
					B	+33	209	3	250						
					"	+16	185	4	250						
					"	-19	225	3	250						
					"	+23	232	3	400						
					"	+34	165	3	500						
22	7 15	7 40	4	0	CΦ	+27	96	3	1000		+57	520	2	3	Ч
					"	+11	71	4	1100		+20	100	2	3	
					"	-25	89	3	600		-13	140	2	2	
					"	+32	115	4	1400		-56	250	2	3	
					"	+23	140	3	1700	-62		250	2	3	
					"	-28	125	4	1500	-43		250	2	3	
					"	-16	155	3	7000	+17		150	2	3	
					"	+17	186	3	1700	+30		150	2	3	
					"	+34	180	3	1200	+49		520	2	3	
					"	+46	145	3	2500						
					"	+48	91	3	1000						
					B	+20	87	3	170						
					"	+32	115	4	410						
					"	-28	125	4	250						
					"	+34	180	3	250						
					"	+46	145	3	700						
					"	+48	91	3	250						
23	7 40	8 10	2	3	CΦ	+12	72	4	1400		+50	200	2	3	Ч
					"	+18	81	3	1000		-13	400	3	3	
					"	-28	80	3	520		-52	520	2	3	
					"	-30	123	4	1200	-61		250	2	3	
					"	-21	151	3	7000	-48		140	2	3	
					"	+9	173	4	600	+9			5	3	
					"	+19	136	3	1100	+48		430	2	3	
					"	+27	109	3	2000						
					"	+42	140	3	2500						
					"	+30	168	3	800						
					"	-9	41	4	860						
					B	+18	81	3	170						
					"	-30	123	4	300						
					"	+27	109	3	520						
					"	+42	140	3	700						
					"	+30	168	3	250						
24	6 40	7 15	3	3	CΦ	+3	42	4	3000		+48	150	2	3	Ч
					"	-15	36	3	1500		-46	500	2	3	
					"	-18	49	4	600	-57		200	2	3	
					"	-14	78	3	430	-40		130	2	3	
					"	-17	107	4	700	+22		150	2	3	
					"	-28	88	3	1000	+42		150	2	3	
					"	-18	115	2	1700						

15. აბასთ. ასტროფ. ობს. ბიულ., № 16

226

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
X.24	6 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	3	3	СФ	- 4°	143°	3	7000						
					"	+30	135	3	2000						
					"	+42	109	3	1200						
					"	+58	52	3	1000						
					"	+58	130	3	1500						
					"	+ 4	122	4	1400						
					В	-15	36	3	250						
					"	-28	88	3	250						
					"	-18	115	3	400						
					"	+42	109	3	400						
					"	+58	52	3	250						
					"	+58	130	3	400						
29	10 30	7 00	3	1	СФ	+34	323	3	430		+57°	150	2	2	Ч
					"	+24	334	3	600		+43	200	2	3	
					"	+ 8	337	2	1000		+21	130	2	2	
					"	-12	9	4	1700	-19°		430	2	3	
					"	-10	20	3	1200	+39		600	2	3	
					"	- 2	56	2	1700	+53		430	2	2	
					"	+16	71	3	1700						
					"	+54	6	3	1400						
					"	+14	98	3	700						
					В	-10	20	3	200						
					"	+54	6	3	310						
XI.2	7 50	8 40	3	2	СФ	-17	281	3	520		+33	600	2	3	Ч
					"	-34	297	3	1500		+16	150	2	3	
					"	-21	5	2	7000		-11	600	2	3	
					"	-12	24	2	1400		-38	250	2	3	
					"	- 9	38	3	600		-49	520	2	3	
					"	+13	31	3	600	+13		600	2	3	
					"	+55	41	2	1600	+53		250	2	3	
					"	+41	280	3	1000						
					"	+12	267	2	700						
					"	+25	351	2	1200						
					В	-34	297	2	250						
					"	-12	24	2	250						
					"	+55	4	2	310						
					"	+41	280	3	170						
					"	+12	267	3	140						
					"	+25	351	3	340						
3	6 00	6 30	3	1	СФ	+35	137	3	1200		+ 9	270	2	3	Ч
					"	+28	265	3	800		-12	430	2	2	
					"	+14	263	3	1200		-40	170	2	3	
					"	-21	273	4	1100		-51	340	2	3	
					"	-38	289	3	1700	-68		110	2	3	
					"	-23	359	4	7000	-34		340	2	3	
					"	-15	21	3	1700	+53		520	2	3	
					"	+14	20	3	1400						
					"	+28	341	3	1400						
					"	+22	324	3	1400						
					В	+35	137	3	250						
					"	+28	265	3	200						
					"	+14	263	3	140						
					"	-38	289	3	400						
					"	-23	359	3	340						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 227

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
XI.3	6 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	3	1	B	-15°	21°	3	400						
					"	+28	341	3	310						
					"	+22	324	3	250						
4	6 20	6 50	3	2	CΦ	+39	273	3	1400		+28°	100	2	2	Ч
					"	+33	263	3	800		+14	100	2	3	
					"	+17	266	3	800		-22	100	2	3	
					"	-22	279	3	1700		-42	150	2	3	
					"	-32	258	3	1200		-55	200	2	3	
					"	-45	275	3	1200	-59°		80	2	2	
					"	-17	8	4	7000	-30		700	2	3	
					"	-2	15	3	1100	+55		430	2	2	
					"	+20	354	3	1700						
					"	+51	355	3	1000						
					"	+28	307	4	1600						
					B	+39	273	3	250						
					"	+33	263	3	140						
					"	+17	266	3	140						
					"	-32	258	3	200						
					"	-45	275	3	200						
					"	+20	354	3	250						
					"	+51	355	3	340						
9	6 50	7 30	3	2	CΦ	+56	259	2	430		+38	250	2	2	X
					"	+30	108	3	2500		-38	250	2	3	
					"	+25	196	3	860	-54		100	2	3	
					"	+19	186	4	1400	-45		250	2	4	
					"	+13	219	4	3400	-35		700	4	4	
					"	+20	226	4	1700	+25		340	1	2	
					"	+19	242	2	1100	+54		600	2	3	
					"	-12	209	3	600						
					"	-28	240	3	1400						
					"	-31	247	3	3500						
					"	-40	281	2	1100						
					"	-19	282	3	1400						
					"	-17	301	3	600						
					"	+27	312	4	860						
					B	+30	108	3	380						
					"	+25	196	4	170						
					"	+20	226	3	170						
					"	+19	242	3	220						
					"	-28	240	3	170						
					"	-31	247	3	520						
12	7 15	7 55			CΦ	+44	178	2	1000		+48	1000	2	3	X
					"	+40	144	2	430		+35	700	2	3	
					"	+35	198	3	1700		-35	860	2	3	
					"	+25	156	3	860	-59		150	2	2	
					"	+4	157	2	430	-46		1100	2	4	
					"	+13	179	3	2500						
					"	+7	202	5	2200						
					"	-16	162	3	860						
					"	-25	154	2	200						
					"	-29	141	2	200						
					"	-27	172	3	2000						
					"	-24	193	3	1000						
					"	-32	262	3	3500						
					"	-27	232	3	850						

228

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
XI.12	7 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>			СФ	-14°	206°	4	2500						
					"	+18	256	3	850						
					"	+7	221	3	1200						
					"	+46	239	2	1200						
					В	+44	178	2	170						
					"	+35	198	3	250						
					"	-16	162	2	170						
					"	-24	193	3	170						
					"	-32	262	3	520						
					"	+18	256	3	120						
15	7 10	7 40			СФ	+50	110	2	1200		-19°	100	2	3	X
					"	+42	146	3	2500		+57	1700	2	3	
					"	+32	95	3	1500		-32	150	2	2	
					"	+23	143	2	430						
					"	+18	90	2	600						
					"	+17	158	3	1700						
					"	-8	147	2	1200						
					"	-4	94	4	250						
					"	-33	125	2	1200						
					"	-14	148	3	2000						
					"	-10	173	4	5000						
					"	+12	187	3	2500						
					"	-17	227	4	700						
					"	+15	203	4	3000						
					"	+20	183	3	1400						
					"	+21	135	4	600						
					"	+37	199	3	1500						
					В	+50	110	2	220						
					"	+42	146	2	250						
					"	+32	95	4	220						
					"	+18	90	2	170						
					"	-8	147	3	170						
					"	-33	125	2	200						
					"	-14	148	2	200						
					"	+37	199	2	250						
19	10 45	11 20	3	3	СФ	+42	135	2	600		+57	900	2	3	X
					"	+45	125	2	860		-25	600	2	3	
					"	+43	89	3	5000		-63	250	2	2	
					"	+30	96	3	4000		-56°	100	2	3	
					"	+20	87	4	3000		-33	780	1	3	
					"	-13	90	4	1200		-18	170	2	3	
					"	+11	39	4	1700		+38	900	2	4	
					"	-35	64	3	1000						
					"	-22	82	3	860						
					"	-30	109	3	2400						
					"	-23	148	3	1400						
					"	-33	157	4	7000						
					"	+12	148	2	600						
					"	+8	156	4	1200						
					"	+13	172	3	310						
					В	+42	135	2	170						
					"	+45	125	2	120						
					"	+43	89	2	600						
					"	+30	96	4	430						
					"	-35	64	4	200						
					"	-22	8	4	170						

Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 229

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14, 15	16
1946														
XL19	10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	11 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	3	3	B	—30°	109°	3	340					
					"	—23	148	3	200					
					"	+12	148	3	120					
					"	+13	172	3	100					
22	7 30	8 05	3	0	СФ	+65	24	2	2000		+58°	600	2 2	X
					"	+47	92	3	4000		+13	100	2 2	
					"	+38	88	3	4000		—23	430	2 3	
					"	+19	84	3	1400		—63	1300	4 3	
					"	+11	39	3	4000	—57°		340	2 3	
					"	—13	20	4	600	—41		430	2 3	
					"	—27	6	4	860	+38		350	5 3	
					"	—13	24	4	430	+47		1700	2 2	
					"	—15	84	2	430					
					"	—3	95	4	1800					
					"	—20	121	3	2400					
					"	+21	143	4	860					
					B	+65	24	2	250					
					"	+47	92	2	600					
					"	+38	88	3	430					
					"	—27	6	3	170					
					"	—13	24	3	120					
					"	—20	121	3	340					
23	7 20	7 55	3	1	СФ	+58	24	2	2000		+3	170	2 3	X
					"	+54	90	3	4000		—36	1300	4 3	
					"	+41	94	3	4000		—47	900	2 3	
					"	+26	86	3	1300		—59	1700	4 3	
					"	+17	40	4	4000	—41		250	2 3	
					"	—23	9	3	860	—19		860	2 4	
					"	—20	18	3	1200	+15		170	2 4	
					"	—15	50	2	430	+47		3500	2 3	
					"	—19	69	3	860					
					"	—27	117	2	1300					
					"	—11	94	4	1800					
					B	+58	24	2	250					
					"	+54	90	2	600					
					"	+41	94	3	430					
					"	+17	40	3	130					
					"	—23	9	2	170					
					"	—20	18	4	170					
					"	—15	50	3	120					
					"	—19	69	3	170					
					"	—27	117	2	250					
25	7 30	8 10	3	1	СФ	+61	12	2	2000		—39	1200	2 2	X
					"	+22	37	3	860		—47	1400	2 2	
					"	+13	51	4	1700		—50	520	2 3	
					"	+2	43	3	1000	—39		430	2 3	
					"	—17	24	3	650	+34		1300	2 3	
					"	—25	352	3	650	+47		700	2 3	
					"	—39	357	3	600					
					"	—27	29	3	1300					
					"	—26	45	2	1000					
					"	—19	75	3	2400					
					"	—8	97	4	1700					
					"	+27	91	3	430					
					"	+40	83	3	2000					



230

III. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
XI.25	7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	3	1	СФ	+55°	51°	2	2000						
					В	+61	12	2	430						
					"	+22	37	2	170						
					"	+13	51	3	120						
					"	+2	43	2	200						
					"	-25	352	4	130						
					"	-27	29	3	170						
					"	-26	45	3	200						
					"	-19	75	2	340						
					"	+40	83	3	340						
					"	+55	51	2	430						
					"	-13	11	2	120						
26	7 50	8 30	3	2	СФ	+63	354	2	1700		+59°	100	1	3	X
					"	+27	325	2	430		-35	430	2	3	
					"	+21	37	3	860		-48	850	2	3	
					"	+14	45	4	2700						
					"	+4	46	3	600						
					"	-18	24	3	1700						
					"	-9	320	3	1700						
					"	-20	325	3	430						
					"	-56	0	2	350						
					"	-20	355	3	2400						
					"	-30	1	3	600						
					"	-21	32	2	850						
					"	-28	47	2	600						
					"	-23	85	4	600						
					"	-9	92	4	600						
					"	+23	83	4	430						
					"	+40	80	3	1500						
					"	+48	62	2	1500						
					В	+63	354	2	340						
					"	+21	37	2	170						
					"	+4	46	2	140						
					"	-9	320	3	250						
					"	-20	355	3	340						
					"	-21	32	2	170						
					"	-28	47	2	130						
					"	-23	85	3	120						
					"	-9	92	3	120						
					"	+40	80	3	220						
					"	+48	62	2	250						
28	7 15	7 50	3	2	СФ	+63	353	2	2900		+23	650	4	3	X
					"	+29	338	2	1500		-15	1000	1	3	
					"	+35	293	2	860		-35	800	1	3	
					"	-19	307	4	2500		-48	1200	2	3	
					"	-20	283	4	700		-60	150	2	2	
					"	-48	306	3	1700			860	4	3	
					"	-65	312	3	1200		-24°				
					"	-19	355	3	1200						
					"	-25	359	3	430						
					"	-6	27	4	1700						
					"	-15	34	3	650						
					"	+1	47	2	860						
					"	+15	43	4	4200						
					"	+24	44	2	700						
					"	+59	349	2	430						

## Спектротелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 231

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
XI.28	7 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	3	2	B	+63°	353°	2	430						
					"	+29	353	2	220						
					"	+35	293	2	170						
					"	-20	283	3	170						
					"	-48	306	3	250						
					"	-65	312	2	170						
					"	-19	355	4	170						
					"	-15	34	3	130						
					"	+1	47	2	170						
					"	+15	43	3	120						
					"	+24	44	2	170						
					"	+59	349	3	120						
29	7 50	8 30	3	2	CФ	+58	347	2	2000		+49°	250	2	2	X
					"	+32	300	3	700		+23	100	2	2	
					"	+21	269	3	1300		+3	150	2	2	
					"	+14	282	3	900		-20	700	2	3	
					"	-21	277	3	1700		-29	650	2	3	
					"	+10	309	2	650		-48	430	2	3	
					"	-28	277	2	340	-30°		860	2	2	
					"	-50	301	3	1200						
					"	-63	307	2	900						
					"	-13	310	3	2500						
					"	-19	353	3	1500						
					"	-14	3	3	430						
					"	-28	28	2	600						
					"	-8	28	3	900						
					"	+3	49	3	860						
					"	+14	41	4	3400						
					B	+32	300	2	140						
					"	+21	269	2	170						
					"	-21	277	2	170						
					"	-50	301	4	170						
					"	-63	307	2	130						
					"	-19	353	4	250						
					"	-28	28	2	120						
					"	+3	49	3	170						
XII.3	7 20	7 50	3	3	CФ	+51	323	3	400		+48	600	2	3	X
					"	+50	226	3	600		+36	150	5	4	
					"	+32	219	3	700		+61	250	2	3	
					"	+28	245	3	850		-31	600	2	4	
					"	+23	270	3	1200	-67		150	2	3	
					"	-22	231	4	1200	-5		400	2	2	
					"	-28	248	3	1800	+63		200	2	3	
					"	-48	250	3	700						
					"	-20	278	3	2500						
					"	-16	311	3	2000						
					"	-24	353	3	1300						
					"	+13	312	3	2500						
					"	+35	295	3	1400						
					"	+34	341	3	600						
					B	+50	226	3	120						
					"	+23	270	4	170						
					"	-28	248	4	250						
					"	+35	255	2	200						
					"	-24	353	2	250						
					"	+51	323	3	120						

232

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
XII.22	7 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	3	0	СФ	+23°	289°	4	340		+25°	250	2	2	X
					"	+13	350	4	850		+57	700	2	3	
					"	-17	346	3	1200	-40°		250	2	3	
					"	-46	7	3	1200	-21		500	5	3	
					"	-32	50	3	700		-27	400	2	2	
					"	-30	68	1	1700						
					"	-12	123	4	850						
					"	+10	61	3	4000						
					"	+30	103	3	600						
					"	-51	35	2	1300						
					B	-46	7	3	170						
					"	-32	50	4	140						
					"	-30	68	2	340						
					"	+30	103	2	120						
					"	+51	35	3	250						
23	7 25	7 50	3	0	СФ	+15	330	4	1700		+65	600	2	3	X
					"	+22	3	4	1200		+10	170	1	3	
					"	-12	337	3	400	-17		850	2	3	
					"	-20	345	3	600	+7		250	2	2	
					"	-43	359	2	850						
					"	-32	46	3	1200						
					"	-12	95	4	3000						
					"	+8	62	3	4000						
					"	+67	48	2	1300						
					B	-43	359	3	250						
					"	-32	46	3	170						
					"	+67	48	4	170						
28	9 45	10 15	2	2	СФ	+29	262	3	900		+2	250	2	2	Ч
					"	+12	267	3	1100		-56	250	2	2	
					"	-23	307	5	1400	-31		850	2	3	
					"	+15	21	3	1100	-9		140	2	3	
					"	+28	10	3	750	+23		140	2	3	
					B	+40	320	3	250						
					"	-30	316	3	250						
					"	-52	356	3	300						
1947															
I.6	6 15	6 45	2	0	СФ	+45	157	3	1700		-5	600	2	4	Ч
					"	-10	128	4	400	+24		700	2	3	
					"	-15	179	3	2500						
					"	-22	244	2	2500						
					"	+18	256	3	1700						
					"	+37	248	3	1700						
					B	-22	244	2	170						
					"	-18	256	2	170						
					"	-20	166	2	250						
					"	-21	190	3	170						
					"	-37	236	2	250						
15	10 20	10 50	2	2	СФ	-11	114	3	1700		+53	250	2	3	Ч
					"	+25	31	2	1200		-47	200	2	2	
					"	-18	28	3	4000	+43		140	2	3	
					"	+10	50	3	1700						
					"	+19	98	3	5000						
					"	-34	103	3	1600						
					"	-36	93	3	1200						
					"	-10	144	3	1700						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 233

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
I.15	10 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	10 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	2	2	B	+25 <sup>0</sup>	31 <sup>0</sup>	2	170						
					"	-34	103	4	300						
					"	-36	93	2	170						
16	7 00	7 30	3	2	CФ	+19	11	3	2500		+53 <sup>0</sup>	650	2	3	Ч
					"	-14	15	4	3500		-46	140	2	2	
					"	-20	26	3	2500	+ 6 <sup>0</sup>		200	2	3	
					"	-28	115	2	1000	+14		100	2	3	
					"	-15	121	3	7000	+42		100	2	3	
					"	+20	95	3	7000						
					"	+23	85	3	5000						
					B	-28	115	3	170						
					"	+23	85	3	170						
					"	+28	51	2	340						
					"	+34	63	3	250						
17	7 00	7 30	2	2	CФ	+16	356	3	2000		+51	500	2	3	Ч
					"	-18	9	4	4000		-29	400	2	3	
					"	-22	349	2	500		-59	300	2	2	
					"	-23	30	4	2500	-57		150	2	2	
					"	-17	109	4	7000	-25		150	2	3	
					"	+ 6	98	3	1200	- 2		400	2	3	
					"	+12	94	3	2500						
					"	+12	68	3	1500						
					B	+ 6	98	3	170						
					"	+12	68	2	250						
					"	+26	64	3	200						
					"	+20	82	3	250						
					"	-35	117	3	340						
18	7 00	7 30	3	0	CФ	+18	359	3	3500		+56	100	2	2	Ч
					"	-14	5	4	2500		+35	100	2	2	
					"	-19	28	3	2500		-28	500	2	3	
					"	-34	336	4	520	-23		400	2	3	
					"	-26	104	4	3000						
					"	-13	108	4	4000						
					"	+15	93	3	5000						
					"	+25	78	3	900						
					"	-19	81	2	1200						
					"	-14	46	3	1200						
					B	+25	78	2	200						
					"	-19	81	3	170						
					"	-14	46	3	340						
20	10 20	10 50	3	2	CФ	+ 9	315	3	1000		+49	250	1	2	Ч
					"	+15	351	3	7000	-26		350	2	3	
					"	- 8	348	2	860						
					"	-30	304	3	1000						
					"	-32	336	2	1000						
					"	- 7	10	3	4000						
					"	-11	26	3	2500						
					"	+ 0	48	3	1400						
					"	+37	2	3	4000						
					"	+38	44	2	1000						
					B	- 8	348	2	170						
					"	-30	304	4	340						
					"	-32	336	2	170						
					"	0	48	3	200						
					"	+38	44	3	170						

234

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
П.3	6 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	3	0	СФ	- 4 <sup>o</sup>	12 <sup>o</sup>	2	600		+52 <sup>o</sup>	400	2	4	Ч
					"	-48	162	4	6000		+27	700	2	3	
					"	-13	175	3	1500						
					"	-20	199	2	1000						
					"	-26	250	2	1200						
					"	-11	245	4	1100						
					"	+36	221	2	1000						
					"	+46	182	3	1800						
					В	-13	175	3	250						
					"	-20	199	3	200						
					"	-26	250	3	250						
					"	+36	221	2	170						
					"	+19	153	4	500						
5	5 0	8 15	3	2	СФ	- 6	125	3	900		+30	350	2	3	Ч
					"	-29	104	3	1500	-38 <sup>o</sup>		500	2	3	
					"	-14	100	4	400	+55		500	2	3	
					"	-22	165	4	3000						
					"	-22	183	3	1200						
					"	+14	192	3	1300						
					"	-23	240	2	1200						
					"	+38	191	3	1400						
					В	-29	104	3	250						
					"	-22	183	3	250						
					"	+14	192	3	250						
					"	-23	240	3	250						
6	8 30	9 00	2	2	СФ	+35	96	3	2000		+38	250	2	3	Ч
					"	- 5	119	2	600		- 9	200	2	3	
					"	-20	80	4	400	-28		250	2	3	
					"	-21	115	4	4000	-14		200	2	3	
					"	-23	92	3	1200		+60	100	2	3	
					"	-12	162	4	5000						
					"	-20	203	3	1400						
					"	+21	192	3	1500						
					"	+45	183	3	1200						
					В	+35	96	4	350						
					"	-23	92	3	200						
					"	-20	203	3	200						
					"	+21	192	4	400						
					"	+45	183	3	300						
					"	+ 6	216	2	300						
9	9 50	10 25			СФ	+31	106	3	1400		+36	1400	1		Ч
					"	+ 2	84	3	1200		- 9	400	1		
					"	-23	87	4	4000		-22	200	1		
					"	- 4	121	2	1400	+14		250	2		
					"	-15	162	3	5000	+24		200	1		
					"	-17	192	3	900		+70	200	1		
					"	+26	202	3	1500						
					В	+31	106	3	200						
					"	+ 2	84	3	170						
					"	+26	202	4	500						
					"	+43	135	3	300						
					"	+38	182	3	250						

## Спектротгелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 235

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947 II.10	6 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	3	0	СФ	+32°	68°	3	1200		+9°	600	2	3	Ч
					"	+4	57	2	1100		-39	250	2	3	
					"	-23	66	3	2000	-25°		400	2	3	
					"	-11	87	4	400	+19		600	1	3	
					"	-29	90	4	5000	+44		600	2	3	
					"	-40	165	2	1200						
					"	-16	171	4	2000						
					"	-26	125	2	1400						
					"	+27	167	2	1700						
					"	-43	98	3	1000						
					В	+32	68	3	250						
					"	-23	66	4	500						
					"	-40	165	2	170						
					"	-26	125	2	200						
					"	-58	92	4	170						
					"	-43	98	3	170						
13	7 30	8 02	4	0	СФ	-24	29	2	1700		-55	340	2	4	К
					"	-11	98	3	860		-61	100	2	3	
					"	-10	107	4	430	-38		100	2	3	
					"	-10	80	4	430	-34		100	2	3	
					"	-8	116	2	430	-27		100	2	3	
					В	-24	29	4	170	+35		200	2	3	
					"	-6	66	4	350	+66		1000	2	3	
					"	+47	50	2	600		-10	160	2	2	
					"	-2	107	3	225						
16	9 20	10 03	3	2	СФ	-15	80	4	2200		+54	250	1	3	К
					"	-18	67	3	660		-58	250	1	3	
					"	-8	56	2	1300		-65	520	1	2	
					"	0	26	2	610	-60		660	1	4	
					В	-11	50	2	250	-18		70	1	4	
					"	+35	45	3	140	-17		340	1	3	
										+29		1000	1	3	
										+54		520	2	3	
										+58		350	1	2	
											+64	340	2	2	
											+39	170	1	3	
											+12	70	1	3	
17	7 00	7 26	3	2	СФ	-18	301	3	700		-52	250	2	3	К
					"	-12	58	4	520	-59		430	2	2	
					"	-19	74	3	700	-23		170	2	2	
					"	+15	54	4	430	-15		250	2	4	
					"	+30	344	2	430	+33		700	2	4	
					В	-16	327	2	500	+58		520	2	4	
					"	-47	295	3	350		+53	610	2	4	
					"	+37	59	4	350		+42	360	2	2	
											+29	70	2	3	
											-8	250	2	2	
23	8 05	8 27	3	1	СФ	+10	229	3	860		+15	200	2	4	К
					"	-22	278	2	680		0	2000	3	4	
					"	-17	300	2	860		-80	200	1	3	
					"	-35	304	3	1400	-40		430	1	3	
					"	-20	18	3	1100	+3		170	1	4	
					В	-46	250	2	250	+9		100	2	4	
					"	-78	278	2	170	+14		520	1	4	
					"	-21	18	3	300						

236

Ш. М. Ч х а н д з е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
II.24	6 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	3	0	СФ	+17°	224°	2	610		+19°	1700	3	3	K
					"	+31	242	3	860		-12	100	1	4	
					"	-3	264	2	520		-19	180	2	4	
					"	-10	301	2	2900		-62	180	1	2	
					В	+15	220	3	350	-51°		100	2	2	
										-35		100	1	3	
										-28		100	1	3	
25	9 25	9 45	3	1	СФ	+37	241	2	680	-27	+25	2000	3	3	K
					"	-25	277	3	250	-12	-45	700	4	2	
					"	-6	296	3	1800	+55		680	4	4	
					В	+19	311	3	250			100	1	4	
					"	-22	24	2	150			100	1	4	
					"	-16	244	3	250		+41	170	2	3	
											-3	70	1	2	
26	10 20	11 00	3	0	СФ	-9	182	2	250		+53	430	4	2	K
					"	+24	218	3	1300		-18	200	1	3	
					"	+20	128	2	610		-16	340	3	3	
					"	-19	300	4	620		-24	40	1	3	
					"	-40	298	4	430		-37	100	1	3	
					В	-28	193	2	300		-48	700	4	3	
					"	+32	211	2	170		-67	260	1	3	
					"	+2	236	2	300	-34		170	2	3	
					"	+34	229	3	200	+57		160	1	2	
										-55		70	1	2	
											-65	170	1	2	
											-45	100	2	2	
27	7 30	8 00	3	1	СФ	-2	277	2	450		+27	170	2	2	T
					"	+31	268	2	450	+35		160	1	2	
					"	+12	287	2	450	-30		170	1	2	
					"	-45	288	3	860						
					"	-55	230	2	450						
					В	-11	303	4	170						
					"	+15	205	2	170						
					"	-58	310	2	170						
28	7 30	8 00	2	2	СФ	-50	301	3	900	+28		200	1	3	T
					"	+12	280	3	600	-1		620	2	3	
					"	-20	243	2	150	-85		1300	4	3	
					"	+5	195	2	150						
					"	+2	186	2	420						
					В	+8	238	2	140						
					"	+15	280	2	170						
					"	+35	217	3	170						
					"	+18	158	2	170						
III.4	7 30	8 00	2	3	СФ	+23	220	3	1300	+34		300	1	3	T
					"	-16	198	4	4000	+44		300	1	3	
					"	-15	175	4	5000		-37	340	1	3	
					"	-30	218	3	1000						
					"	-11	214	2	200						
					"	-31	245	3	860						
					В	-31	245	2	400						
					"	-15	220	2	140						
					"	-25	194	2	170						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 237

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947 III.19	7 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	3	I	CФ	+30°	282°	2	600		+43°	700	I	3	Ч
					"	+17	276	4	2000		0	600	I	3	
					"	-13	278	3	1700		-38	500	I	3	
					"	-15	302	3	2500		-58	140	I	3	
					"	-23	45	2	900	-58°		200	2	3	
					"	-20	338	2	1000	-48		250	2	3	
					"	+33	2	3	1200	-5		200	I	2	
					B	+30	282	3	180	+64		200	I	3	
					"	-23	45	3	140		-66	250	I	2	
					"	-20	338	2	170						
					"	+33	2	2	350						
					"	-15	302	3	170						
					"	-13	0	14	500						
24	6 50	7 20	3	I	CФ	+24	212	3	900		+30	550	2	3	Ч
					"	+16	217	4	900	-43		500	I	2	
					"	0	201	3	1100	-31		400	I	3	
					"	-12	202	4	1700	-14		170	I	3	
					"	-34	218	3	2500						
					"	-30	249	2	900						
					"	-17	320	4	4000						
					"	+29	307	2	900						
					"	+28	278	2	10 0						
					"	+15	272	3	1700						
					"	+34	294	3	1000						
					B	+24	212	4	170						
					"	-34	218	4	400						
					"	+34	294	3	200						
					"	+28	278	2	200						
25	6 50	7 20	3	I	CФ	+33	184	3	500		+40	400	2	3	Ч
					"	+10	204	3	1100		+ 4	700	I	3	
					"	-12	209	4	1000		-22	350	I	2	
					"	+13	220	3	1700		-51	300	I	2	
					"	-42	223	3	2500			140	2	2	
					"	-27	251	3	1700	-48		100	I	2	
					"	-31	258	3	700	+ 6					
					"	-18	327	3	1700						
					"	-11	304	3	4000						
					"	+14	281	3	1700						
					"	+27	283	2	1700						
					"	+42	260	2	1000						
					B	+33	184	3	140						
					"	+10	204	3	400						
					"	-42	223	4	600						
					"	-31	258	3	140						
					"	+27	283	2	500						
					"	+42	260	2	250						
26	5 45	6 15	2		CФ	+38	188	3	1100		+20	500	2	2	Ч
					"	+14	200	3	1800	-48		400	2	2	
					"	-11	203	4	1700	+25		400	I	2	
					"	-28	184	4	2500						
					"	-34	220	3	3000						
					"	-13	310	3	1700						
					"	-12	252	3	900						
					"	+17	278	3	700						
					"	+20	308	2	1000						



238

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
III.26	5 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	2		СФ	+46°	254°	3	900						
					"	+18	220	3	400						
					"	+38	188	4	200						
					"	+14	200	3	500						
					"	-34	220	4	600						
					"	+20	308	2	250						
					"	-25	248	3	170						
					"	+4	234	3	140						
31	7 45	8 15	3	3	СФ	+14	122	2	1000	+38°	-31°	700	2	4	Ч
					"	-27	116	4	5000			340	2	3	
					"	-39	155	4	500						
					"	-22	178	3	2000						
					"	-57	216	3	1400						
					"	-36	224	4	1700						
					"	-14	196	3	1800						
					"	+14	220	3	1200						
					"	+10	195	3	900						
					"	+14	122	3	180						
					"	-36	224	3	300						
					"	-14	196	4	250						
					"	+24	220	4	200						
					"	-20	138	2	170						
					"	+32	202	2	170						
IV.1	6 00	6 35	3	2	СФ	-27	103	4	7000		+4	120	1	3	Ч
					"	-31	128	3	1000		-29	360	3	4	
					"	-41	149	4	1400	+20		80	1	3	
					"	-54	214	2	800	+28		50	1	3	
					"	-36	215	3	2500	+37		100	4	3	
					"	-19	198	4	1800						
					"	-21	176	4	2500						
					"	-9	202	3	1700						
					"	+19	220	3	1800						
					"	+14	195	3	1700						
					"	+13	151	4	3000						
					"	+19	123	3	1200						
					"	-31	128	3	170						
					"	-54	214	3	200						
					"	-36	215	3	600						
					"	-19	198	4	400						
					"	+19	123	3	200						
2	6 15	6 55	3	1	СФ	+10	97	3	1200		+45	105	2	3	Ч
					"	-24	87	4	7000	-35		400	2	3	
					"	-33	124	3	1200	+40		160	2	2	
					"	-20	134	3	1500	+58		170	2	3	
					"	+13	157	4	1400		-43	100	2	3	
					"	-7	164	3	1400		-18	1600	2	4	
					"	-20	174	3	900		-2	250	2	3	
					"	-41	207	2	850						
					"	-12	198	4	1700						
					"	+13	195	3	600						
					"	+28	205	2	600						
					"	-33	124	3	200						
					"	-20	134	3	250						
					"	-7	164	3	300						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 239

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
IV.2	6 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	6 55	3	1	B	+16°	123°	4	300						
					"	+43	134	2	250						
					"	-56	197	3	200						
3	6 15	6 55	3	2	CΦ	+13	90	3	850		+53°	100	1	1	Ч
					"	-9	104	3	350		+5	350	1	1	
					"	-22	88	4	8000	-54°		100	1	1	
					"	-30	84	3	1200	-34		1200	1	2	
					"	-28	138	4	1400	+40		110	3	2	
					"	-13	132	4	1100	+54		130	1	1	
					"	-14	198	4	2000						
					"	+13	193	4	1700						
					"	+32	202	3	1400						
					"	-21	174	4	1700						
					"	-6	164	3	1400						
					"	+14	155	3	1700						
					"	+38	189	3	900						
					B	-30	84	4	250						
					"	-6	164	3	200						
					"	+38	189	3	170						
					"	+23	148	3	250						
6	7 40	8 15	3	0	CΦ	+11	32	4	900		+22	250	3	2	Ч
					"	+10	51	3	1100		-1	600	1	1	
					"	-19	31	4	400		-9	350	1	1	
					"	-26	49	2	1000	-59		350	1	1	
					"	-27	87	4	8000		+60	200	1	1	
					"	-21	141	4	2500	-47		200	1	1	
					"	-38	163	2	800						
					"	-7	168	3	1000						
					"	+6	157	4	1200						
					"	-6	122	4	400						
					"	+15	71	2	1000						
					B	-26	48	3	250						
					"	-38	164	2	140						
					"	-6	168	2	250						
					"	+15	71	4	300						
8	7 30	8 05	3	3	CΦ	+23	2	2	800		+65	350	1	2	Ч
					"	-30	26	3	1400						
					"	-26	81	4	8000						
					"	-17	126	4	3000						
					"	+44	107	2	900						
					"	+23	101	4	1000						
					"	-26	72	3	800						
					"	+25	89	4	1000						
					"	+19	12	3	700						
					"	-52	54	3	1000						
					B	+23	2	3	140						
					"	-30	26	3	300						
					"	-26	72	3	140						
					"	+52	54	3	400						
					"	-4	111	4	300						
19	6 00	6 35	3	1	CΦ	+18	225	2	1400		+43	400	1	1	Ч
					"	-5	217	2	500		0	250	2	1	
					"	-25	244	2	1800	+24		700	2	2	
					"	+13	260	4	1200						

240

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
IV.19	6 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	3	1	СФ	-25°	276°	3	1900						
					"	-25	308	3	1400						
					"	-60	325	2	700						
					"	-20	319	4	1100						
					"	-26	346	4	400						
					"	-17	342	4	700						
					"	+23	318	2	1800						
					"	+14	340	2	1400						
					"	+33	223	2	1400						
					B	-25	244	2	250						
					"	-25	308	4	300						
					"	+23	318	2	250						
					"	+14	340	2	170						
					"	+33	223	2	300						
					"	+39	230	4	500						
					"	-56	245	2	300						
20	5 40	6 15	3	2	СФ	+34	235	3	2000		+56°	350	1	1	Ч
					"	+17	228	3	1200		+44	140	1	1	
					"	+17	204	3	500		+34	140	1	1	
					"	-8	218	3	1200		+11	350	1	1	
					"	-17	204	3	400		-11	700	2	2	
					"	-16	242	3	2500	+24°		520	2	2	
					"	-48	240	2	1400	+66		250	1	1	
					"	-18	273	4	2000						
					"	-14	290	3	1200						
					"	-19	320	4	1100						
					"	-23	342	4	400						
					"	-34	340	4	600						
					"	+19	261	4	1200						
					B	+34	235	4	700						
					"	+17	228	4	200						
					"	-8	218	4	170						
					"	-16	242	4	350						
					"	-14	290	3	250						
23	5 45	6 25	3	4	СФ	+26	188	4	1200		-21	300	2	2	Ч
					"	-11	164	4	1600		-44	520	1	2	
					"	-16	182	3	1200		-54	250	2	2	
					"	-42	197	3	1000			250	1	2	
					"	-30	218	3	700	-61		850	2	3	
					"	-31	236	2	1200	-46		750	2	2	
					"	-23	248	3	1800	+29					
					"	-44	243	2	1200						
					"	-21	287	4	600						
					"	+18	277	2	1400						
					B	+35	170	3	250						
					"	-16	182	3	200						
					"	-42	197	2	250						
					"	-30	218	3	140						
					"	-31	236	2	170						
					"	-23	248	4	250						
					"	-44	243	3	300						
					"	+42	200	2	200						

## Спектротелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 241

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
IV.24	6 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	3	4	CФ	+34°	169°	2	1500		-10°	700	1	2	У
					"	+28	190	3	1200		-33	520	2	4	
					"	-12	151	4	4000		-67	250	4	2	
					"	-16	179	3	1400	-48°		350	1	3	
					"	-46	188	3	1400	+3		350	1	3	
					"	-28	246	3	1800	+62		400	1	4	
					"	-22	282	4	1400						
					"	+9	275	4	1100						
					"	+4	251	4	1400						
					"	+35	209	2	2500						
					B	+34	169	3	400						
					"	-16	179	3	300						
					"	-46	188	4	300						
					"	-28	246	4	400						
					"	+35	209	3	500						
					"	+16	214	4	350						
					"	-54	242	2	250						
25	6 15	6 50	3	4	CФ	-12	157	4	8000		-54	160	1	2	У
					"	-15	183	3	1800	-39		200	1	2	
					"	-37	146	3	1000	+19		300	4	2	
					"	-44	228	3	1200	+62		300	4	2	
					"	-17	236	3	1600						
					"	-16	257	4	1200						
					"	+9	247	4	1400						
					"	+21	214	4	1700						
					"	+27	179	4	1700						
					"	+36	155	3	1200						
					"	+15	159	3	1200						
					"	-15	183	3	400						
					"	-44	228	3	300						
					"	-17	236	3	300						
					"	+36	155	3	250						
					"	+15	159	3	170						
					"	+45	184	2	400						
					"	-21	211	4	250						
26	5 45	6 15	3	2	CФ	+31	168	3	1200		-1	350	2	2	У
					"	+14	163	3	1000	-46		1200	5	4	
					"	-2	139	4	700	+27		400	2	2	
					"	-9	160	4	8000	+62		400	1	2	
					"	+8	183	3	1400						
					"	+20	191	4	1700						
					"	+18	202	4	1000						
					"	+8	254	4	1700						
					"	-25	255	3	1500						
					"	-18	189	2	1200						
					"	-48	164	2	850						
					B	+31	168	3	250						
					"	+14	163	3	170						
					"	-25	255	3	400						
					"	-18	189	2	300						
					"	-40	188	2	250						
					"	-30	118	4	250						

16. აბასო. ასტროფ. ობს. ბიულ., № 16

242

Ш. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
IV.29	6 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	4	2	СФ	+18°	103°	3	400		+10°	350	5	4	Ч
					"	-12	119	3	850		-3	200	1	1	
					"	-22	85	3	1700		-45	700	2	2	
					"	-16	118	4	2500	-45°		1100	3	4	
					"	-20	148	4	3000	-24		350	1	2	
					"	+9	176	2	1800						
					"	+22	184	3	1700						
					"	-20	181	4	850						
					"	-13	206	3	500						
					"	+18	207	4	850						
					"	+9	164	3	1200						
					B	-20	181	2	200						
					"	+9	164	3	200						
					"	-42	138	3	500						
					"	-34	224	4	500						
					"	+24	166	3	300						
30	6 20	7 00	3	3	СФ	-25	82	4	8000		+18	160	5	3	Ч
					"	-21	116	3	1400		-30	550	2	2	
					"	-1	121	4	1700	-48		750	3	3	
					"	-19	156	4	2500	-27		400	1	2	
					"	+8	177	4	700						
					"	+21	186	4	1700						
					"	-17	185	3	1200						
					"	+30	166	3	1000						
					"	+27	127	2	850						
					"	+15	107	3	1100						
					"	-38	80	3	1300						
					B	-17	185	3	250						
					"	+30	166	4	300						
					"	-38	80	4	500						
					"	-4	78	2	350						
V.2	5 15	5 50	4	2	СФ	+8	68	3	1200		-48	400	4	4	Ч
					"	+16	81	2	900		-1	600	3	2	
					"	-22	56	4	1500	-47		500	4	2	
					"	-25	80	4	2500	-33		520	1	2	
					"	-39	78	3	2000	-5		800	1	2	
					"	-14	86	4	450						
					"	-8	102	4	2500						
					"	-20	101	3	900						
					"	-17	161	4	1700						
					"	+13	184	3	1500						
					"	+30	164	3	1800						
					"	+28	125	4	700						
					"	+22	109	3	1400						
					"	-3	102	3	1100						
					B	+16	81	3	200						
					"	-39	78	4	500						
					"	+30	164	3	400						
					"	+2	131	3	200						
					"	-9	80	3	170						
3	6 40	7 10	2	3	СФ	+19	59	4	1400		-5	350	1	2	Ч
					"	+11	31	3	850		-36	520	1	4	
					"	-12	40	4	5000	-52		160	1	1	
					"	-24	38	3	1500	+18		200	5	3	
					"	-24	67	4	5000						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 243

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
V-3	6 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	2	3	СФ	—37°	74°	3	2000	—61°		160	1	1	
					"	—6	109	4	2000						
					"	—20	122	3	1400						
					"	—17	151	3	1800						
					"	+23	156	3	1500						
					"	+37	96	3	1000						
					B	—24	38	4	400						
					"	—37	74	4	500						
					"	—20	122	3	200						
					"	+2	116	3	250						
					"	+18	76	3	170						
					"	—8	73	3	250						
4	6 10	6 50	3	4	СФ	+11	68	4	1400		+40°	160	1	2	Ч
					"	+1	40	3	850		—37	1400	3	4	
					"	—23	44	4	4000		—66	100	1	2	
					"	—36	52	3	1000	—44		200	1	1	
					"	—52	45	2	1700	—22		100	1	2	
					"	—31	76	4	4000	—5		100	1	1	
					"	—38	99	3	1500	+21		200	1	2	
					"	—23	98	2	700						
					"	—16	120	4	1700						
					"	—38	140	3	1500						
					"	—27	155	4	1600						
					"	—37	121	2	500						
					"	+10	116	3	900						
					"	+17	134	3	1000						
					B	—36	52	4	250						
					"	—38	99	4	400						
					"	—38	140	3	250						
5	6 00	6 35	3	4	СФ	—12	4	4	500		+60	100	1	1	Ч
					"	—16	40	4	2000		+20	160	1	2	
					"	—29	40	3	1200		—19	90	1	1	
					"	—25	70	3	4000		—38	3500	3	4	
					"	—32	78	3	1500	—43		90	2	1	
					"	—48	60	3	2500	—18		250	5	3	
					"	—4	111	4	2500	+29		400	3	2	
					"	—19	139	3	1500						
					"	+20	102	2	1200						
					"	+43	69	3	500						
					"	+16	60	2	1700						
					B	—29	40	4	300						
					"	—32	78	4	400						
					"	—48	60	3	700						
					"	+20	102	3	200						
					"	+24	8	2	140						
11	5 00	5 40	3	3	СФ	+21	308	3	1500		+64	160	1	1	Ч
					"	—13	289	3	400		+19	160	1	1	
					"	—10	307	3	1000		—23	160	1	2	
					"	+12	351	4	2500	—61		6000	3	4	
					"	—11	358	4	2500	—8		140	3	1	
					"	—28	28	3	1200	0		350	3	2	
					"	—11	39	4	900						
					"	+1	55	3	1500						
					"	+36	351	3	1800						
					"	—20	28	3	250						
					"	8									

244

Ш. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
V.II	5 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	3	3	B	+30°	351°	4	400						
					"	+26	330	4	500						
					"	-36	327	3	400						
					"	-18	337	3	200						
12	6 15	6 50	3	3	CФ	+30	281	2	850		+63°	250	1	2	Ч
					"	+15	308	3	2000		-17	1400	3	4	
					"	+9	277	4	500	-61°		1400	3	4	
					"	-13	282	4	850						
					"	-22	308	4	1500						
					"	-53	308	3	1000						
					"	-17	341	4	2300						
					"	+10	350	4	2500						
					"	-16	357	4	3000						
					"	-18	33	4	1100						
					"	+15	41	3	900						
					"	+25	0	3	1800						
					"	-27	24	2	1800						
					B	+30	281	3	140						
					"	-22	308	4	200						
					"	-53	308	3	170						
					"	+25	0	4	400						
					"	-27	24	3	400						
					"	+26	331	4	700						
					"	-34	314	3	300						
16	5 15	6 00	3	3	CФ	+10	249	4	7000		+61	520	1	1	Ч
					"	-16	242	3	2000		+29	400	3	2	
					"	-30	229	3	850		+18	300	3	2	
					"	-16	275	3	1500		-1	250	1	1	
					"	-62	281	2	850		-48	700	4	4	
					"	-36	317	2	1200	+50		200	1	1	
					"	-15	343	4	1500						
					"	+5	330	4	1100						
					"	+13	340	4	1500						
					"	+18	298	4	4000						
					"	+17	285	2	850						
					B	-16	242	4	500						
					"	-30	229	3	200						
					"	-16	275	3	250						
					"	-36	317	3	300						
					"	+33	230	2	140						
					"	+29	268	4	250						
					"	-31	274	3	200						
21	11 30	12 05	3	1	CФ	+26	161	4	900		-1	200	1	1	Ч
					"	-16	152	4	3000		-21	1000	2	4	
					"	+17	195	4	1500		-56	500	3	2	
					"	-27	152	4	1500	-48		850	3	2	
					"	-15	186	4	3000						
					"	-38	195	3	1000						
					"	-28	229	4	2500						
					"	-19	279	2	1700						
					"	+7	269	3	600						
					"	+17	287	3	400						
					"	-14	251	3	2000						
					"	+19	229	4	1300						
					"	+20	279	3	1000						

## Спектротелескопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 245

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
V.21	11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	12 05	3	1	СФ	+30°	231°	3	1000						
					"	+32	203	3	700						
					"	-38	195	3	170						
					"	-14	251	2	300						
					"	+20	279	4	170						
					"	+30	231	3	250						
					"	+32	203	3	200						
					"	+30	178	4	350						
22	5 45	6 15	3	2	СФ	+34	178	3	1200		-1°	200	1	2	Ч
					"	+22	169	4	1400		-35	1000	2	3	
					"	-28	219	4	3000		-56	800	3	4	
					"	-61	246	4	2000	-46°		1000	3	3	
					"	-27	159	4	2000	+13		200	3	1	
					"	-13	186	4	3000						
					"	-3	216	3	2000						
					"	-40	196	3	1600						
					"	-29	221	4	2500						
					"	-17	268	3	1600						
					"	+10	259	3	800						
					"	+13	237	3	1100						
					"	+34	178	4	200						
					"	-3	216	3	500						
					"	-40	196	3	400						
					"	-17	268	2	300						
					"	+42	199	2	200						
					"	-44	237	3	350						
25	5 45	6 15	3	3	СФ	+28	134	3	1400		-53	1000	3	4	Ч
					"	-2	118	3	1000	-26		160	1	2	
					"	+8	134	3	900	-14		250	1	2	
					"	-20	121	4	3000						
					"	-9	156	4	3000						
					"	-54	135	3	1000						
					"	-35	192	3	2000						
					"	-17	183	3	4000						
					"	-27	215	3	1400						
					"	+4	195	3	1200						
					"	+34	224	3	1200						
					"	+19	182	4	4000						
					"	+34	173	3	1200						
					"	-2	118	3	250						
					"	+8	134	3	200						
					"	-54	155	3	250						
					"	-35	192	4	500						
					"	+34	224	3	250						
					"	+34	173	4	300						
					"	-23	174	2	140						
26	6 00	6 30	3	2	СФ	+21	137	3	1400		-61	1800	3	3	Ч
					"	-22	98	4	900	-31		200	1	1	
					"	+2	140	3	850	-15		250	1	2	
					"	+13	144	3	1000						
					"	-27	125	4	2000						
					"	-18	163	4	2500						
					"	-48	99	3	600						
					"	-60	132	3	1200						
					"	-33	223	3	700						



246

Ш. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
V.26	6 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	3	2	СФ	-17°	207°	4	400						
					"	-23	182	4	4000						
					"	+13	218	4	400						
					"	+20	187	4	2500						
					"	+9	168	4	1000						
					"	+30	158	3	1000						
					В	+2	140	3	170						
					"	+13	144	3	170						
					"	-60	132	3	300						
					"	+30	152	3	170						
					"	+34	173	3	350						
					"	-43	208	3	500						
28	9 05	9 35			СФ	+17	64	4	1200						
					"	-12	64	3	1400			-36°	200	2	2
					"	+3	100	3	1200			-63	200	1	1
					"	-19	98	4	1400			-47°	1000	2	4
					"	-37	66	4	400			+35	350	1	3
					"	-25	125	4	4000						
					"	-45	92	4	600						
					"	-29	148	3	1400						
					"	-14	153	4	3000						
					"	-13	184	4	1700						
					"	+23	172	4	1000						
					"	+19	146	3	1200						
					"	+42	152	3	1500						
					В	-12	64	3	200						
					"	+3	100	3	250						
					"	+19	146	4	250						
					"	+42	152	3	400						
30	5 45	6 20	3	1	СФ	+21	49	3	1400						
					"	-17	53	4	5000			-51	200	1	1
					"	-33	59	3	1400			-63	520	3	3
					"	-21	97	4	1600			-39	400	3	2
					"	-41	88	4	700			+62	200	1	2
					"	-36	106	4	1400						
					"	-20	118	4	5000						
					"	-13	154	4	1700						
					"	-10	130	3	800						
					"	+21	164	4	1200						
					"	+22	142	3	2000						
					"	+34	128	3	1400						
					В	-17	53	3	500						
					"	-36	106	3	170						
					"	-20	118	4	500						
					"	-10	130	4	200						
					"	+22	142	4	700						
					"	+34	128	3	300						
					"	-36	64	2	170						
VI.6	6 10	7 30	4	2	СФ	+9	306	4	5200						
					"	+17	330	5	1400			-51	400	1	2
					"	+12	45	3	860			+53	860	1	3
					"	-28	291	2	1700						
					"	-39	307	2	2000						
					"	-24	60	2	1700						

## Спектротелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 247

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
VI.6	6 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	4	2	B	—28°	291°	3	400						
					"	—39	307	3	600						
					"	—24	60	3	500						
7	6 10	7 20			CФ	+20	310	3	3400		+48°	700	2	3	P
					"	+22	330	3	3400						
					"	—47	61	2	1400						
					"	—8	305	3	5200						
					"	—29	320	2	1000						
					"	—24	24	3	3400						
					"	—4	330	2	520						
					B	—8	305	3	520						
					"	—29	320	3	520						
					"	—24	24	4	340						
					"	—4	330	3	340						
8	6 20	7 10			CФ	+30	327	3	2000		+79	100	2	1	P
					"	+25	340	3	1700	—18°		1000	1	4	
					"	—48	301	2	1400	—57		2000	2	2	
					"	—54	344	1	1700						
					"	—8	302	3	1400						
					"	—7	314	2	340						
					B	—8	302	3	340						
					"	—7	314	2	100						
9	7 10	8 10			CФ	—60	44	1	1500		+58	170	1	1	P
					"	—37	54	2	1400	—17		1800	1	3	
					"	+10	338	3	3000	—29		1200	2	4	
					"	+12	300	3	4400						
					"	—32	300	2	1700						
					"	—28	315	2	1400						
					B	+10	338	3	170						
					"	+12	300	2	170						
					"	—32	300	3	340						
					"	—28	315	3	340						
10	6 10	7 00			CФ	—29	311	1	1200	—35		3400	1	3	
					"	+40	2	2	860		—37	520	2	2	P
					"	+40	329	3	1500		—11	1800	2	3	
					"	+36	309	3	3000						
					"	+2	258	2	1400						
					"	—2	308	3	3500						
					"	—1	302	3	1400						
					B	+2	258	2	170						
					"	—2	308	3	170						
					"	—1	302	4	170						
13	6 30	7 30			CФ	+21	238	3	520	+23		860	2	3	P
					"	+18	237	3	1400						
					"	—29	210	3	1200						
					"	+17	318	3	3400						
					"	+13	305	2	1700						
					"	—20	297	2	1700						
					B	—20	297	3	700						

248

Ш. М. Чхидзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
VI.14	6 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>			СФ	+33°	242°	3	3200						P
					"	+17	232	2	860						
					"	-2	351	2	860						
					"	-29	304	2	700						
					"	-5	324	3	1200						
					"	-9	305	3	1700						
					"	-45	299	2	3400						
					B	-45	299	3	800						
16	6 00	7 00			СФ	-25	265	3	1400						P
					"	+18	255	2	1700						
					"	+28	210	2	1200						
					"	+40	157	1	340						
					"	+4	173	4	2400						
					"	-19	188	2	1700						
					"	-34	282	2	1700						
					B	-19	188	3	700						
					"	-34	282	2	1000						
17	6 00	7 00			СФ	+22	199	2	1700		+45°	1700	1	3	P
					"	+21	170	3	5200						
					"	+12	161	3	1000						
					"	-17	177	3	5200						
					"	-24	269	3	1700						
					"	-22	251	2	1200						
					"	-38	193	2	1200						
					"	+20	224	3	1200						
					B	-22	251	2	400						
					"	-38	193	4	500						
20	7 10	7 45			СФ	-20	224	3	860		+13	250	2	2	P
					"	-25	216	2	860		-19	400	2	3	
					"	-7	216	3	2500						
					"	+3	199	3	2000						
					"	-3	160	3	8600						
					"	-28	132	2	800						
					"	-30	178	2	1000						
					B	-28	132	3	350						
					"	-30	178	2	400						
21	6 10	6 50			СФ	+27	158	2	2500		+45°	1200	3	4	P
					"	-17	111	2	3100						
					"	-22	170	2	2000						
					"	-40	209	2	1700						
					"	-31	225	3	1400						
					"	-14	222	3	7000						
					"	+2	223	2	3100						
					B	+2	223	1	500						
23	6 05	6 40			СФ	-22	157	4	2700		+63	1100	3	3	P
					"	+5	154	3	3700		-37	400	2	3	
					"	+13	147	3	2000						
					"	+34	138	2	1700						
					"	-12	124	3	2400						
					"	+10	75	3	340						
					"	-25	47	2	2500						
					"	-32	63	3	1200						
					"	-37	106	2	860						

Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 249

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
VI.24	6 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>			СФ	—30°	187°	2	1000	+60°		1100	2	3	P
					"	—45	160	2	1200		—48°	700	2	3	
					"	—12	165	3	3400						
					"	+12	164	4	1800						
					"	+17	159	3	2500						
					"	+22	126	3	2000						
					"	+46	137	3	1400						
					"	+50	106	2	3000						
					"	—39	122	2	340						
					B	—39	122	2	180						
28	6 30	7 10			СФ	+23	162	3	3100	—26		1700	1	3	P
					"	+27	152	3	3100						
					"	+44	157	2	1400						
					"	+29	118	3	2000						
					"	+15	124	2	340						
					"	—40	94	2	1200						
					"	—14	151	3	1200						
					"	—32	49	3	2400						
					"	—42	76	3	1700						
					B	+15	124	2	170						
27	5 25	5 55			СФ	+10	164	3	1200						P
					"	+ 5	135	2	860						
					"	— 1	127	2	2000						
					"	—28	57	3	2000						
					"	—34	48	3	520						
					"	+16	83	3	2100						
					"	— 8	104	2	1800						
					B	— 8	104	3	1200						
29	7 30	8 05			СФ	—30	112	3	4600		—10	350	2	3	P
					"	+ 4	101	2	1700		+68	200	2	2	
					"	+28	123	3	3400	+52		200	2	2	
					"	+45	56	2	1700						
					"	+24	30	2	1200						
					"	+31	3	2	1700						
					"	—18	5	4	1200						
					"	—18	41	4	4400						
					"	+15	37	3	1200						
					B	+20	23	3	3400						
VII.3	7 00	7 20	3	2	СФ	+19	307	3	1500		+10	400	2	2	Ч
					"	+21	332	2	1200		—43	950	3	3	
					"	—14	354	3	2000	—37		200	1	2	
					"	—28	328	2	1200	+ 9		850	3	3	
					"	—31	356	4	1600						
					"	—37	26	4	850						
					"	—25	64	3	2500						
					"	—22	35	3	2000						
					"	+16	54	3	1400						
					"	+18	23	4	2500						
					B	+21	322	2	250						
					"	—14	354	4	400						
					"	—28	328	3	250						
					"	—25	64	3	400						
					"	—22	35	3	170						

250

Ш. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947 VII.4	6 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	4	1	СФ	+23°	311°	2	1200		+61°	200	1	1	Ч
					"	+23	332	4	1000		-44	520	3	3	
					"	+17	300	3	1400	-42°		200	1	2	
					"	-22	296	3	1400	+ 4		600	3	2	
					"	-22	354	3	1600						
					"	-34	355	4	1700						
					"	-22	322	3	1400						
					"	-30	326	3	2000						
					"	-48	24	5	400						
					"	-30	48	3	1500						
					"	+ 5	51	3	950						
					"	+ 9	30	4	1800						
					В	+23	311	2	170						
					"	-22	296	3	400						
					"	-22	354	4	180						
					"	-22	322	3	170						
					"	-30	326	3	400						
5	6 15	6 40	3	1	СФ	+24	309	3	1200		+57	300	1	3	Ч
					"	+17	299	3	1200		-47	100	1	1	
					"	+ 8	290	3	1400	-10		100	2	2	
					"	-13	284	4	600	+ 4		100	1	2	
					"	-20	302	3	3000						
					"	-27	329	4	2000						
					"	-26	358	4	1600						
					"	- 9	355	3	2500						
					"	-16	43	3	2500						
					"	+15	29	4	2500						
					"	+15	357	2	1000						
					В	+24	309	3	200						
					"	+ 8	290	3	400						
					"	-20	302	3	800						
					"	-27	329	4	400						
					"	- 9	355	4	400						
					"	+15	357	2	170						
6	7 00	7 50	4	1	СФ	-25	267	3	1200		+10	300	1	2	Ч
					"	+ 5	290	4	1400		+ 5	250	1	3	
					"	+21	295	3	600	-50		950	1	2	
					"	- 6	320	2	1200						
					"	-12	16	3	1400						
					"	-45	0	3	1400						
					"	-36	286	3	2000						
					"	-46	275	3	2000						
					"	-22	342	4	1000						
					В	-12	16	3	300						
					"	-45	0	3	300						
					"	-36	286	3	700						
					"	-46	275	3	500						
					"	-22	342	3	250						
8	5 45	6 15	3	1	СФ	+25	241	2	1000		+62	100	1	1	Ч
					"	+ 7	242	3	1200		+42	100	1	2	
					"	- 8	273	3	3000		- 8	700	3	4	
					"	-25	259	3	1400		-58	100	1	2	
					"	-29	294	3	2000	-51		130	1	2	
					"	-25	346	4	3000						
					"	- 5	354	3	1800						

## Спектротелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 251

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
VII.8	5 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	3	1	СФ	+15°	353°	2	1700						
					"	+23	311	3	1700						
					"	+25	241	3	170						
					"	-25	259	3	250						
					"	-29	294	4	500						
					"	+16	284	2	350						
					"	-9	354	4	400						
9	6 15	6 50	3	1	СФ	+26	244	3	1200		-35°	250	1	2	Ч
					"	+11	226	4	2000		-9	700	3	2	
					"	-30	250	2	1200		-29	250	3	2	
					"	-17	274	4	2500		-60	100	1	1	
					"	-41	289	3	3000	+20°		100	1	1	
					"	+12	282	3	2000						
					"	-22	343	4	1800						
					"	+23	329	2	2000						
					"	-12	259	3	1800						
					"	+16	244	4	200						
					"	-30	250	2	300						
					"	-41	289	3	500						
					"	+12	282	3	350						
					"	-12	259	3	400						
10	5 40	6 15	3	2	СФ	+20	220	3	860		+30	500	3	3	Ч
					"	-9	227	4	400		-63	100	1	1	
					"	-26	228	3	1200	-62		100	1	1	
					"	-30	258	3	1400	-16		750	3	2	
					"	-7	295	4	1800						
					"	+16	290	3	2000						
					"	+26	240	3	1600						
					"	+15	303	3	1200						
					"	+7	290	3	1400						
					"	+20	332	2	950						
					"	-20	322	4	400						
					"	-26	343	4	1500						
					"	-30	258	3	300						
					"	+18	291	4	350						
					"	+26	240	4	300						
					"	+7	290	3	200						
					"	-34	296	3	700						
13	5 45	6 15	3	1	СФ	+20	207	3	1800		-45	110	1	1	Ч
					"	+12	183	4	3000	-42		250	1	4	
					"	-7	216	2	1000	-23		200	2	2	
					"	-23	198	2	2200	+23		170	1	1	
					"	-28	215	3	1700						
					"	-30	249	3	1400						
					"	-16	244	2	1200						
					"	-14	277	3	3000						
					"	+16	286	3	1500						
					"	+13	306	4	1800						
					"	+30	239	3	1400						
					"	+4	232	4	400						
					"	-7	216	3	170						
					"	-23	198	4	200						
					"	-30	248	4	400						
					"	-16	244	3	170						

252

III. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
VII.13	5 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	3	1	B	+16°	286°	3	250						
					"	+30	239	3	250						
					"	+19	267	3	250						
14	11 00	11 35	3	2	CФ	+30	175	2	600		+ 2°	70	1	1	Ч
					"	+14	162	4	1000		-24	90	1	2	
					"	+11	176	3	2000		-54	90	1	1	
					"	+27	194	2	1400	-47°		1000	2	3	
					"	-30	175	4	1700	-5		100	1	1	
					"	-2	210	3	1200						
					"	-27	185	3	1200						
					"	-20	210	3	1700						
					"	-23	240	3	2000						
					"	-15	274	3	1700						
					"	+20	284	2	1500						
					"	+8	280	2	1500						
					"	+23	270	3	1400						
					"	-15	152	3	600						
					B	-2	210	3	170						
					"	-27	185	3	300						
					"	-23	240	4	500						
					"	+20	284	3	400						
					"	+8	280	2	250						
					"	+23	270	3	200						
					"	-15	152	3	180						
15	5 50	6 30	3	3	CФ	+11	149	4	350		+45	100	1	1	Ч
					"	+12	165	4	350		+6	850	2	2	
					"	+13	177	3	1400	-70		70	1	1	
					"	+28	195	3	900	-40		1000	2	4	
					"	-16	211	3	1100	-11		100	1	2	
					"	-13	174	3	1000	+27		130	1	2	
					"	-33	176	3	700						
					"	-9	210	3	1700						
					"	-2	216	2	1200						
					"	-32	248	2	1800						
					"	-19	280	3	900						
					"	0	272	3	2000						
					B	-13	174	3	250						
					"	-2	216	3	200						
					"	-32	248	3	400						
					"	0	272	3	400						
					"	-32	194	2	200						
16	5 50	6 20	2	4	CФ	+27	143	2	500		+9	700	2	3	Ч
					"	+8	149	3	1200		-45	130	1	1	
					"	+13	183	4	700	-66		130	1	1	
					"	+29	194	4	2500	+9		250	2	2	
					"	+21	211	3	900	+30		350	2	2	
					"	-6	216	2	1800						
					"	-18	161	2	1200						
					"	-22	210	3	1700						
					"	-25	247	3	1400						
					"	+6	250	2	1200						
					"	+35	234	3	600						
					B	-6	216	3	400						
					"	-18	161	2	170						

Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 253

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
VII.16	5 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	2	4	B	—25°	247°	3	500						
					"	+ 6	250	2	300						
					"	—24	195	2	200						
21	6 45	7 10	2	4	CФ	+38	102	2	1600		+63°	850	2	4	Ч
					"	+19	73	3	1200		+ 9	250	1	1	
					"	—12	85	3	1600		—53	1600	2	3	
					"	—27	97	3	2500	—67°		550	1	2	
					"	+13	110	2	1600						
					"	+ 4	162	3	1600						
					"	+11	148	3	1800						
					"	+10	178	3	3000						
					"	—15	189	3	1700						
					"	+30	190	2	1500						
					B	+38	102	2	200						
					"	+13	110	2	200						
					"	+ 4	162	3	400						
					"	+30	190	2	400						
24	8 00	8 30	3	1	CФ	+17	38	3	1400		+25	170	1	1	Ч
					"	—18	46	3	1200		— 8	500	1	4	
					"	—11	85	3	1500		—62	1200	2	3	
					"	—19	103	4	3500	+12		500	1	1	
					"	—12	120	3	2500						
					"	+15	144	3	1700						
					"	+ 8	159	4	400						
					"	+23	123	3	1200						
					"	+21	112	3	1500						
					"	+27	89	3	2000						
					"	+45	103	2	1500						
					B	—18	46	3	250						
					"	—12	120	4	500						
					"	+23	123	3	250						
					"	+21	112	3	400						
					"	+45	103	2	400						
26	10 30	11 00	4	0	CФ	+19	7	3	800		+50	120	1	1	Ч
					"	+ 3	27	3	700		— 9	700	2	2	
					"	— 6	16	3	850		—18	350	2	2	
					"	—23	29	4	4000		—67	1200	2	4	
					"	—14	49	3	2000						
					"	—13	84	4	1600						
					"	—20	88	4	2000						
					"	—18	106	3	2000						
					"	+20	145	4	700						
					"	+28	127	4	1700						
					"	+19	115	3	700						
					"	+29	87	4	2000						
					"	+24	67	4	600						
					"	+54	88	3	1400						
					"	+58	63	3	1500						
					B	+ 3	27	3	140						
					"	—14	49	3	250						
					"	—20	88	4	400						
					"	—18	106	3	500						
					"	+19	115	3	140						
					"	+54	88	3	350						
					"	+58	63	3	400						



254

Ш. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
VII.27	5 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	3	2	СФ	+17°	1°	3	4000		-11°	350	2	2	Ч
					"	+14	27	3	1600		-67	880	2	3	
					"	-16	357	4	2000		-19	550	2	2	
					"	-26	10	3	2500	+20°		120	1	1	
					"	-17	41	3	1600	+63		120	1	1	
					"	-13	78	4	2000	+28		140	2	2	
					"	-22	85	4	2000						
					"	-28	102	4	2000						
					"	+23	120	4	1300						
					"	+25	81	3	1800						
					"	+21	30	4	1700						
					"	+36	70	2	1700						
					B	-16	357	3	150						
					"	-26	10	4	250						
					"	-17	41	3	300						
					"	-22	85	4	700						
					"	-28	102	4	250						
					"	-26	113	4	500						
					"	+21	30	2	250						
					"	+46	70	3	170						
28	6 20	6 50	3	2	СФ	-17	336	4	2000		+39	250	1	1	Ч
					"	-39	348	4	1500		-18	200	2	2	
					"	-27	358	4	1500		-67	1400	2	4	
					"	-26	52	4	700	-32		1300	2	2	
					"	-32	40	3	1400	+12		140	1	1	
					"	-21	78	3	2000	+60		400	2	3	
					"	-31	94	4	3000						
					"	-8	102	3	1100						
					"	+18	103	2	1200						
					"	+17	86	4	2500						
					"	+12	63	3	600						
					"	0	40	3	1400						
					"	+9	5	4	2000						
					"	+30	11	2	900						
					"	+58	46	2	1200						
					B	-17	336	4	250						
					"	-39	348	4	250						
					"	-32	40	3	300						
					"	-31	94	4	700						
					"	-8	102	3	200						
					"	+18	103	2	300						
					"	+17	86	4	300						
					"	+58	46	3	400						
31	6 30	7 05	3	1	СФ	+39	313	3	2500		+63	90	1	2	Ч
					"	+20	322	4	3000		+10	700	2	3	
					"	+45	333	2	1200	-68		1200	2	4	
					"	-21	314	4	3000	-18		200	1	2	
					"	-27	338	3	2500	+24		700	1	3	
					"	-17	2	3	1600	+62		250	1	2	
					"	-20	44	4	3000						
					"	+3	64	2	1200						
					"	+25	66	3	1500						
					"	+35	19	3	1600						
					"	+18	8	4	1600						
					B	+45	333	2	200						
					"	-27	338	3	400						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 255

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
VII.31	6 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	3	1	B	-20°	64°	3	500						
					"	+25	66	2	400						
					"	+35	19	2	200						
VIII.6	6 00	6 30	4	1	CФ	+30	220	3	500		+12°	200	2	1	Ч
					"	+21	213	4	400		-37	200	2	2	
					"	+16	234	4	1500		-57	500	1	2	
					"	-12	246	3	1700	-62°		1500	2	4	
					"	-17	226	4	600	-6		170	1	2	
					"	-32	251	3	1400	+29		170	1	1	
					"	-22	274	4	1400	+62		600	2	3	
					"	-7	271	4	3000						
					"	-21	309	4	3000						
					"	-42	333	3	2000						
					"	+16	315	3	2500						
					"	+21	296	3	1500						
					"	+14	260	3	1500						
					B	+16	224	4	250						
					"	-22	272	4	200						
					"	+16	315	3	250						
					"	+21	296	4	250						
					"	-32	270	4	700						
					"	+14	279	3	200						
7	9 10	9 45	3	2	CФ	+22	204	4	2000		+61	100	1	1	Ч
					"	+18	226	3	1200		-23	100	2	2	
					"	-4	201	3	2000		-27	250	2	2	
					"	-23	220	4	1400		-38	250	2	1	
					"	-28	208	4	1400		-57	500	2	2	
					"	+2	228	3	1700	-67		1000	2	3	
					"	-12	269	4	3000						
					"	-22	257	4	1700						
					"	-30	262	3	2200						
					"	-21	309	4	2000						
					"	+19	315	4	1800						
					"	+18	294	3	1500						
					"	+12	274	3	1400						
					"	+7	256	3	1700						
					B	+18	226	4	200						
					"	-4	201	3	400						
					"	+2	228	3	200						
					"	-30	262	4	500						
					"	+18	294	3	400						
					"	+12	274	3	300						
8	5 20	6 00	3	1	CФ	+32	225	2	2000	+56		200	1	1	Ч
					"	+18	229	3	1400		-10	350	1	2	
					"	+23	213	4	2300		-20	140	1	2	
					"	+13	193	4	2500		-36	170	2	2	
					"	-10	199	4	1000		-43	500	1	3	
					"	-27	208	4	1200		-63	700	2	4	
					"	-15	232	3	1400	-64		70	2	2	
					"	+7	229	3	950						
					"	-13	249	4	1100						
					"	-9	273	3	3000						
					"	-24	272	3	2300						
					"	-48	288	3	1200						
					"	-17	325	4	1500						

256

III. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947 VIII.8	5 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	3	1	СФ	+24°	318°	3	2500						
					"	+23	297	3	1400						
					"	+7	267	3	1200						
					В	-24	272	3	500						
					"	+24	318	3	300						
					"	+23	297	3	300						
					"	+18	229	4	300						
9	5 20	6 00	3	2	СФ	+54	226	3	1000		+66°	350	1	2	Ч
					"	+30	184	3	1000		-43	500	1	3	
					"	+8	223	3	1200		-62	700	1	4	
					"	+19	208	4	2000	+ 8°		100	2	2	
					"	+12	189	4	3000						
					"	-23	176	4	800						
					"	+4	224	4	2000						
					"	-12	195	4	600						
					"	-27	203	4	600						
					"	-17	222	3	1100						
					"	-10	240	3	1700						
					"	-13	210	3	1600						
					"	-12	247	3	700						
					"	-9	272	4	5000						
					"	-4	280	4	2500						
					"	-30	289	3	900						
					"	-18	319	3	900						
					"	+30	298	3	2000						
					"	+24	317	4	1200						
					В	+54	226	3	250						
					"	+30	184	4	170						
					"	+8	223	4	300						
					"	+4	224	4	400						
					"	-13	210	3	300						
					"	-4	280	3	500						
II	6 15	6 40	3	1	СФ	+32	184	3	1400		+65	170	1	2	Ч
					"	+11	195	4	5000		+12	350	2	2	
					"	+17	160	3	1400		-25	850	2	3	
					"	-12	174	3	1400		-48	250	1	1	
					"	-27	199	4	1600		-62	160	1	1	
					"	-24	163	3	1400			170	1	2	
					"	-22	250	3	2500	-27 +23		350	1	2	
					"	-46	269	3	2000						
					"	-16	268	4	6000						
					"	-6	225	4	1600						
					"	+18	220	4	4000						
					"	+22	256	3	1600						
					В	+32	184	3	300						
					"	-12	174	3	200						
					"	-22	250	3	500						
					"	-46	269	3	500						
					"	-6	225	3	200						
					"	+18	224	3	400						
					"	+22	256	3	200						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 257

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
VIII.12	5 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	3	1	СФ	+36°	176°	3	1400		+65°	160	1	1	Ч
					"	+12	184	3	5000		+20	100	1	2	
					"	+18	132	4	600		+6	300	1	1	
					"	+12	154	4	1700		-27	1000	2	3	
					"	-16	157	3	1300		-41	800	2	4	
					"	-14	169	3	1200		-53	100	1	1	
					"	-26	172	4	1200	-65°		70	1	1	
					"	-32	184	3	900	-6		100	2	2	
					"	-38	244	3	2500	+21		350	2	2	
					"	-19	224	3	1700						
					"	-13	260	4	4000						
					"	+7	261	4	400						
					"	+32	252	3	2000						
					"	+18	218	3	2000						
					B	+36	176	3	300						
					"	-16	157	3	250						
					"	-14	169	3	300						
					"	-26	172	3	200						
					"	-38	244	4	500						
					"	+32	252	3	400						
					"	+18	218	3	250						
13	6 30	7 00	3	2	СФ	+21	126	4	3000		+65	300	1	1	Ч
					"	+14	153	3	950		+6	250	1	2	
					"	-10	130	3	1800		-53	400	1	4	
					"	-17	162	3	2000	-43		550	1	2	
					"	-41	182	3	2000	+7		170	2	1	
					"	-40	248	3	2000	+28		400	1	1	
					"	-26	221	3	1100						
					"	-16	242	4	700						
					"	-13	258	4	1000						
					"	+4	254	3	1400						
					"	+4	227	4	1100						
					"	+14	222	3	1100						
					"	+10	183	4	13000						
					"	+32	193	3	1400						
					"	+31	179	3	2000						
					B	+21	126	3	400						
					"	-10	130	3	400						
					"	-17	162	3	250						
					"	-41	182	3	200						
					"	-40	248	3	400						
					"	+4	254	2	200						
					"	+14	222	4	400						
					"	+32	193	3	200						
					"	+31	179	3	400						
14	6 20	7 00	3	1	СФ	+40	133	3	1400		+65	500	1	3	Ч
					"	+17	128	3	2700		+37	250	1	1	
					"	+13	153	4	1700		-45	170	2	1	
					"	+2	135	3	1200	-41		550	1	2	
					"	-10	117	3	1500	-19		140	2	2	
					"	-26	137	3	1400	+14		200	1	3	
					"	-19	152	3	1200						
					"	-23	173	3	1400						
					"	-34	189	4	2500						
					"	-47	216	3	2000						
					"	-19	224	3	1100						

17. აბასთ. ასტროფ. ობს. ბიულ., № 16.

258

Ш. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1946															
VIII.14	6 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	3	I	СФ	-11°	199°	4	7000						
					"	+27	182	4	1400						
					"	-10	238	4	600						
					"	+13	230	4	1700						
					"	+14	239	3	1200						
					"	+17	223	3	2000						
					"	+48	204	3	1600						
					B	+17	128	4	350						
					"	+2	135	4	170						
					"	-10	117	3	250						
					"	-26	137	3	200						
					"	-19	152	3	170						
					"	-34	189	4	400						
					"	-47	216	3	300						
					"	+17	223	4	400						
					"	+48	204	3	300						
					"	-6	168	3	400						
18	5 50	6 25	3	I	СФ	+31	70	2	1400		+65°	350	1	1	Ч
					"	+25	57	3	700		-60	3000	2	3	
					"	-18	89	4	4000		-9	160	1	2	
					"	-21	107	4	1200		-39	100	1	2	
					"	-23	122	4	1600		-45°	250	2	3	
					"	-32	134	4	1800		+6	250	2	3	
					"	-29	170	4	2500						
					"	-10	174	4	2000						
					"	+25	124	3	2500						
					"	+9	181	4	1000						
					"	+15	154	3	1700						
					"	+24	117	3	950						
					"	+32	166	3	850						
					"	+38	180	3	1400						
					"	+50	155	3	600						
					"	+65	89	3	1000						
					"	+33	91	3	2000						
					B	+31	70	2	350						
					"	-18	89	4	250						
					"	-21	107	2	250						
					"	-23	122	3	200						
					"	-32	134	3	400						
					"	-10	174	4	250						
					"	-25	124	3	350						
					"	+38	180	3	500						
					"	+33	91	4	250						
20	5 50	6 20	3	I	СФ	+13	38	4	1200		+65	100	1	2	Ч
					"	-17	54	4	1600		+53	100	1	1	
					"	-18	79	3	2500		+20	100	2	2	
					"	-17	86	3	2500		-54	520	2	3	
					"	-30	118	3	1200		-61	520	2	2	
					"	-31	132	3	3400		+58	250	1		
					"	-22	137	4	950						
					"	-14	159	3	1600						
					"	-5	124	3	2000						
					"	-5	174	4	1100						
					"	+22	126	3	2500						
					"	+18	113	4	850						
					"	+30	94	4	1400						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 259

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
VIII.20	5 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	3	I	СФ	+27°	78°	4	1200						
					"	+23	55	3	3400						
					"	+13	38	3	250						
					"	-18	79	4	500						
					"	-30	118	3	250						
					"	-31	132	4	800						
					"	+22	126	4	350						
					"	+30	94	3	300						
					"	+23	55	4	800						
23	11 15	11 55	3	I	СФ	+50	22	3	2000	+62°		130	1	2	Ч
					"	+22	355	3	2500		+ 1°	130	1	2	
					"	-14	8	4	3000		-66	250	2	2	
					"	-32	63	3	2500		-68	1000	2	4	
					"	-22	91	3	1700	-68		350	2	2	
					"	-37	97	3	2000	-51		700	2	4	
					"	-14	106	3	1500	-36		400	1	2	
					"	-11	93	4	1400	-15		100	1	1	
					"	+ 8	116	4	2500						
					"	+29	111	3	2500						
					"	-13	65	3	1200						
					"	+39	51	4	1700						
					"	+50	22	3	400						
					"	+22	355	3	500						
					"	-32	63	3	400						
					"	-14	106	3	250						
					"	+ 8	116	4	250						
					"	+29	111	3	250						
24	5 20	6 00	3	I	СФ	+52	46	2	950	+59		130	1	2	Ч
					"	+29	30	4	3000		-59	250	1	2	
					"	+30	341	3	1800		-70	1000	2	3	
					"	+21	328	4	700	-68		400	2	2	
					"	+13	357	3	1200	-51		700	2	2	
					"	-18	6	4	2000	-36		1300	2	2	
					"	-22	10	2	1800	-13		600	2	4	
					"	-38	35	3	2500						
					"	-33	70	4	1600						
					"	-40	83	3	1700						
					"	-20	68	3	2000						
					"	-26	98	2	1800						
					"	-12	100	3	2000						
					"	+24	98	3	2000						
					"	+28	76	2	1600						
					"	+24	42	2	1600						
					"	-18	30	2	1400						
					"	-22	10	2	250						
					"	-38	35	2	400						
					"	-33	70	4	200						
					"	-20	68	3	400						
					"	-26	98	3	500						
					"	+24	98	4	250						
					"	+28	76	2	300						

260

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
VIII.25	6 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	3	1	СФ	+32°	92°	3	2500		+56°	130	1	2	Ч
					"	+32	68	3	1400		+21	100	2	1	
					"	+28	28	3	2000		-17	250	1	2	
					"	+14	22	4	1700	-54°		170	1	1	
					"	+34	351	2	2000	-42		600	1	2	
					"	+28	343	3	1600	-26		130	2	2	
					"	+19	318	4	1400	-12		400	1	4	
					"	-19	5	4	2500	+19		1300	2	4	
					"	-37	23	2	1700	+56		250	1	1	
					"	-30	68	3	1600						
					"	-22	83	4	1800						
					"	-7	56	2	1400						
					B	+32	92	4	500						
					"	+32	68	3	200						
					"	+14	22	4	200						
					"	+34	351	2	400						
					"	+28	343	3	300						
					"	-30	68	3	200						
26	6 50	7 25	2	3	СФ	+38	20	3	2500	+60		250	1	1	Ч
					"	+12	354	2	1600		+40	500	1	1	
					"	+21	309	4	1700		-23	160	1	2	
					"	-20	306	3	1200		-64	520	1	2	
					"	-17	5	4	3000	-53		250	1	1	
					"	-41	10	3	1700						
					"	-25	68	4	2000						
					"	-12	49	3	1700						
					"	+31	25	3	1700						
					"	+20	45	3	2000						
					"	+3	75	3	800						
					B	+38	20	3	500						
					"	+12	354	3	300						
					"	-20	306	3	170						
					"	-25	68	4	400						
					"	+20	45	3	400						
27	5 00	5 30	3	2	СФ	+63	42	3	1400	-63		160	1	2	Ч
					"	+62	354	3	1500		+38	850	3	2	
					"	+51	358	3	1800		+24	350	3	2	
					"	+24	321	4	2000		-4	100	3	2	
					"	+30	2	4	2000		-15	100	3	2	
					"	-17	13	3	2500		-68	160	1	1	
					"	-3	28	3	1600	-43		170	1	1	
					"	-19	73	4	1500	-31		200	1	4	
					"	-11	52	3	1600	+29		550	3	3	
					"	+20	28	3	2000						
					"	+32	33	3	1700						
					"	+24	54	3	2000						
					"	+34	63	3	2000						
					B	+63	42	3	200						
					"	+51	358	3	300						
					"	-11	52	3	300						
					"	+20	28	3	200						
					"	+24	54	3	300						
					"	+34	63	3	250						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 261

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
VIII.28	6 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	3	3	СФ	+64°	349°	3	1400		+32°	200	1	1	Ч
					"	+51	350	3	2500		+11	500	3	2	
					"	+32	286	4	1400	-43°		130	1	1	
					"	+19	322	4	2000	-30		400	1	2	
					"	+13	282	4	1800	+34		400	3	2	
					"	+6	309	4	2000						
					"	-12	339	3	1400						
					"	-19	7	3	2000						
					"	-23	42	3	3000						
					"	+16	17	4	2000						
					"	+30	23	4	1700						
					"	+26	44	3	1400						
					"	-14	320	4	500						
					В	+64	349	3	250						
					"	+51	350	3	400						
					"	+32	286	3	200						
					"	-12	339	3	200						
					"	-23	42	3	300						
					"	+16	17	4	170						
					"	+26	44	3	250						
					"	-14	320	3	140						
29	6 20	6 45	3	3	СФ	+57	347	2	2000	+34	+14	300	1	2	Ч
					"	+48	360	2	2500			350	2	4	
					"	+30	280	3	2500						
					"	+16	315	4	2500						
					"	+16	279	4	3000						
					"	-13	285	4	4000						
					"	-45	347	2	1700						
					"	-23	13	3	1700						
					"	-16	39	2	1400						
					"	+6	335	4	600						
					"	+9	31	2	1100						
					В	+57	347	3	400						
					"	+48	360	3	350						
					"	+30	280	4	350						
					"	+16	279	3	300						
					"	+19	325	2	200						
					"	-16	295	3	200						
30	7 00	7 45	3	4	СФ	+30	3	3	860		+55	400	2	2	Т
					"	-5	15	3	640		-50	110	1	1	
					"	-10	266	3	200						
					"	-10	271	4	8000						
					"	-10	251	3	500						
					"	+20	261	2	3500						
					"	+57	296	2	340						
					В	+20	261	3	300						
					"	+57	296	3	140						
31	5 30	6 15	3	5	СФ	-50	340	4	2400		-40	110	2	2	Т
					"	-9	250	4	1500		-8	110	2	2	
					"	-16	274	3	7500		-28	2500	2	3	
					"	+32	266	3	2000	+10		110	2	2	
					"	+10	334	4	4000	-25		300	2	2	
					"	+20	312	3	700						
					В	+32	266	3	300						
					"	+45	356	3	300						
					"	+40	357	2	150						



262

III. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
IX.16	5 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	4	3	СФ	-27°	144°	4	400	-5°		110	1	1	T
					"	-45	110	3	3400	-70		400	4	3	
					"	+15	90	3	1700		-35°	350	5	3	
					"	+25	35	4	6800		-8	200	1	2	
					"	+55	127	3	860		+65	110	1	2	
					"	-37	142	3	200						
					"	-35	150	3	200						
					B	-45	110	3	350						
					"	+55	127	3	170						
					"	-37	142	3	100						
					"	-35	150	3	100						
					"	+20	116	3	120						
					"	+25	90	3	250						
18	8 45	9 00	3	3	СФ	-27	15	3	700	+18		4000	2	3	T
					"	-13	19	3	370	-55		110	2	2	
					"	+45	21	3	340		-60	300	2	3	
					"	+15	67	3	150		-52	400	2	2	
					"	+23	99	3	380		-17	2500	3	3	
					"	+30	69	3	340						
					B	-27	15	3	350						
					"	+45	21	3	120						
					"	+23	99	3	180						
					"	+30	69	3	120						
					"	+8	120	3	130						
19	7 00	7 35	4	3	СФ	-27	13	3	380		-67	850	2	3	T
					"	+4	34	3	3800		-35	850	2	3	
					"	+5	88	3	2000		-15	200	2	3	
					"	+20	38	3	170						
					"	+10	25	3	700						
					"	+22	80	3	1100						
					"	-35	75	3	340						
					"	+22	100	4	860						
					B	+20	38	3	100						
					"	+10	25	3	250						
					"	+22	80	3	400						
					"	-35	75	3	140						
					"	-35	40	3	400						
					"	+4	107	3	130						
					"	+22	100	3	170						
23	10 00	10 30	4	3	СФ	+8	63	5	400	+30	+25	400	2	3	T
					"	+44	37	3	1700	-50		200	2	3	
					"	+12	332	5	2000			200	2	3	
					"	-25	322	3	400		-89	400	2	3	
					"	-40	308	3	860		-65	850	2	3	
					"	-45	26	3	1300						
					"	-30	312	3	700						
					B	-40	308	4	350						
					"	-45	26	3	250						
					"	-30	312	3	130						
					"	-20	329	3	50						
					"	+10	318	3	130						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 263

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1447 IX.24	6h00m	6h30m	3	4	СФ	+12°	59°	4	400	-30°		200	2	3	T
					"	-21	9	3	400		+20°	700	2	3	
					"	+14	338	4	3600		+42	300	2	2	
					"	-20	327	3	400	+45		500	3	3	
					"	-12	338	3	200		-73	200	1	3	
					"	+21	313	3	400						
					"	-30	324	3	1700						
					"	-27	316	3	400						
					B	+21	313	3	170						
					"	-30	324	3	350						
					"	-14	23	3	150						
					"	+22	310	3	200						
					"	-27	316	3	130						
27	7 00	7 30	3	3	СФ	-25	13	3	200	-42		200	1	3	T
					"	-28	12	3	380	-45		200	1	3	
					"	+14	339	3	1700						
					"	-18	257	3	100						
					B	-18	257	2	100						
					"	-12	265	3	100						
30	8 30	9 00	3	3	СФ	+20	337	4	400		-45	850	2	3	T
					"	+20	298	3	580		-62	250	2	3	
					"	-37	307	3	200		-65	200	2	2	
					"	+35	300	3	340	-85		600	4	3	
					"	+8	268	3	300	-84		400	5	3	
					"	+54	302	4	200	-55		400	5	3	
					"	0	210	3	170						
					"	+15	211	4	1700						
					"	-10	241	4	1700						
					"	-25	225	3	700						
					B	-37	307	3	100						
					"	+35	300	3	350						
					"	+8	268	3	130						
					"	+54	302	3	170						
					"	0	210	3	170						
					"	-25	225	3	250						
X.I	8 00	8 20	3	3	СФ	+22	292	3	1200						T
					"	+22	279	3	400						
					"	+17	206	3	400						
					"	+15	198	3	400						
					"	-11	114	3	860						
					"	-8	112	3	400						
					B	-8	112	2	120						
					"	-50	239	2	340						
2	6 15	6 35	2	4	СФ	+15	185	4	1700	+10		400	2	3	T
					"	+20	202	4	1700	-30		110	2	3	
					"	-11	239	3	2000	-50		400	2	3	
					"	+15	279	3	1700		-38	200	2	2	
					"	-16	188	3	500						
					"	+9	261	3	800						
					"	-45	213	4	860						
					"	-24	231	4	860						
					B	-16	188	3	120						
					"	-24	231	4	400						
					"	+9	261	3	350						
					"	-45	213	4	350						

264

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
X.3	6h00m	6h25m	3	4	СФ	+ 4°	184°	4	4000	-25°		850	4	3	T
					"	+12	210	4	1700	-18		110	2	3	
					"	-30	201	3	500	+60		200	2	3	
					"	-32	183	3	170						
					"	-50	226	3	1700						
					"	+ 8	199	3	700						
					"	-27	231	3	860						
					"	-24	236	3	200						
					"	+49	258	4	1500						
					"	+20	299	3	350						
					B	-50	226	3	350						
					"	+ 8	199	3	120						
					"	-27	231	3	170						
					"	-24	236	3	300						
					"	+49	258	4	120						
					"	+20	299	3	100						
7	7 10	7 30	4	1	СФ	+21	183	3	1000	-32°		300	3	3	T
					"	-15	172	3	350	+30		110	2	3	
					"	+15	119	3	350	+25		300	2	3	
					"	-10	230	3	500	- 3		110	3	3	
					"	-20	190	3	500	-22		200	2	3	
					"	+26	202	3	1700						
					"	+30	240	3	340						
					B	-10	230	3	170						
					"	-20	190	3	180						
					"	+30	240	3	100						
8	7 30	7 50	4	1	СФ	+17	181	4	1700	+20		900	2	3	T
					"	-20	167	3	320	0		110	2	3	
					"	+55	163	3	170						
					"	-10	197	3	520						
					"	-16	193	3	500						
					"	-28	111	3	170						
					"	- 9	126	3	170						
					B	-10	197	3	250						
					"	-16	193	3	300						
					"	-28	111	3	130						
					"	- 9	125	3	170						
					"	-15	225	3	150						
					"	- 7	200	3	500						
9	10 30	10 45	3	3	СФ	+28	218	3	150	-25		300	2	3	T
					"	+18	192	3	1700	-15		200	3	3	
					"	+21	178	3	500	-25		900	3	3	
					"	+20	100	3	500		+68	110	3	3	
					"	- 8	96	3	150	-52		110	2	3	
					"	-35	113	3	340						
					"	- 4	217	3	1100						
					"	- 5	278	4	1300						
					"	-17	215	3	150						
					B	-35	113	3	130						
					"	- 4	217	3	300						
					"	- 5	278	3	250						

Спектротелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 265

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
X.II.8	6 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	3	4	СФ	+11°	92°	3	200						T
					"	+20	78	3	400						
					"	-8	100	3	200						
					"	-25	14	3	1700						
					"	+15	343	3	400						
					"	-32	333	3	200						
					"	-60	36	3	320						
					B	-32	333	3	200						
					"	-60	36	3	120						
					"	-55	81	3	130						
20	6 30	7 00	3	3	СФ	+65	30	3	150		-3°	200	2	3	T
					"	-20	15	4	650						
					"	+10	341	3	380						
					"	+12	307	3	200						
					"	-40	308	3	150						
					"	-42	55	3	150						
					"	-12	74	3	320						
					"	+21	347	3	200						
					"	-27	313	3	200						
					B	+4	344	3	170						
					"	+27	321	4	200						
					"	-60	317	3	80						
24	7 15	7 55	3	1	СФ	+21	254	4	400		-3	500	4	1	Ч
					"	+13	270	3	1800	-50°		350	2	1	
					"	+8	267	4	3500	+30		500	1	1	
					"	-9	284	3	2500	+60		500	2	1	
					"	-24	314	2	1700						
					"	-12	10	2	1400						
					"	+11	348	3	2000						
					"	+23	325	4	900						
					"	+45	4	2	1600						
					B	+57	309	3	500						
					"	+30	336	3	250						
					"	-3	295	3	250						
					"	+13	270	3	300						
					"	+45	4	3	350						
XI.I	11 00	11 20	3	1	СФ	+27	176	2	1000		+13	400	2	3	Ч
					"	+23	181	3	800	-20		100	1	2	
					"	+1	163	2	1400	+50		200	2	3	
					"	-15	174	3	2500						
					"	+11	189	3	700						
					"	-14	213	3	1800						
					"	-17	238	4	3000						
					"	-53	228	3	1400						
					"	-31	266	3	1400						
					"	+16	254	3	1200						
					B	-48	169	3	350						
					"	+27	176	2	170						
					"	+1	163	3	200						
					"	-14	213	4	400						
					"	+16	254	3	200						

266

Ш. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
XI.6	7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>			СФ	-12°	85°	4	600		-18°	400	2	3	Ч
					"	-37	108	3	1400	-65°		250	1	3	
					"	-52	151	3	2000	+58		700	3	2	
					"	-10	180	4	1700						
					"	-14	207	4	900						
					"	+2	211	3	1000						
					"	+17	191	3	1700						
					"	+44	196	2	1200						
					В	-52	151	3	500						
					"	+44	196	2	200						
II	10 40	11 10	3	0	СФ	+9	27	2	1800		+60	250	2	2	Ч
					"	-24	34	3	2000		-47	400	2	3	
					"	+3	53	4	800		-59	350	1	3	
					"	-32	51	4	1400	-68		400	1	3	
					"	+8	82	3	1400	-52		250	1	2	
					"	+8	138	2	1500	+19		250	1	3	
					"	-22	120	3	900						
					В	+15	61	3	200						
					"	+9	27	2	350						
					"	+8	82	2	200						
14	6 00	6 25			СФ	+29	5	2	700		-23	350	2	3	Ч
					"	+19	10	3	2000		-31	500	2	3	
					"	+9	338	3	2000	-55		600	2	3	
					"	-16	347	3	6000						
					"	+10	45	3	800						
					"	+18	27	3	1400						
					"	+11	71	3	900						
					"	-18	49	2	1700						
					В	+19	10	2	350						
15	7 50	8 15	3	1	СФ	+16	341	3	900		+55	500	1	3	Ч
					"	+2	335	3	1000						
					"	-9	334	2	900						
					"	-19	344	4	4000						
					"	-3	4	2	1000						
					"	-13	60	5	1500						
					"	-7	90	3	800						
					"	+10	80	3	1700						
					"	+17	61	4	700						
					"	+8	56	2	850						
					В	-3	4	2	250						
					"	-13	60	2	400						
					"	-7	90	2	250						
					"	+32	64	3	400						
17	6 00	6 30	3	3	СФ	-21	321	3	3500		-34	300	2	2	Гр.
					"	+2	309	2	1100		+2	700	2	1	
					"	+6	297	3	1200		+28	1000	3	2	
					"	+9	322	2	800		-60	140	1	2	
					"	0	300	4	600	-62		300	1	2	
					"	+9	293	4	200	-81		1400	2	3	
					"	-26	339	3	800						
					В	+2	309	2	140						
					"	-26	339	3	200						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 267

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
XI.18	6 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	2	3	СФ	+19°	341°	2	1400	+10°		6000	3	5	Гр
					"	-5	351	2	700	-38		170	2	2	
					"	-23	323	2	500	-45		700	2	3	
					"	-3	346	2	700						
					"	-8	344	2	700						
					"	-21	325	2	400						
					"	-33	316	2	400						
					В	+19	341	2	140						
23	10 25	10 55	3	1	СФ	+28	216	2	1200	+47°		600	2	2	Ч
					"	+5	227	2	900	+21		350	2	2	
					"	-16	221	3	1800	+5		160	1	3	
					"	-15	268	3	5000	-43		800	2	3	
					"	-15	336	4	1800	-70		800	1	3	
					"	-4	317	4	900						
					"	+18	292	3	900						
					"	+16	308	4	850						
					"	+32	305	3	1600						
					"	+21	329	3	1400						
					В	-30	287	4	400						
					"	+28	216	3	170						
					"	-16	221	2	400						
					"	+32	305	3	250						
27	6 15	6 45	3	1	СФ	+21	179	4	2000	-30		400	2	3	Ч
					"	+12	204	3	1600	-50		700	1	2	
					"	-25	184	4	3000	-25		700	1	2	
					"	-38	187	3	1600	+40		520	2	4	
					"	-21	208	3	2000						
					"	-29	251	3	1100						
					"	-33	273	2	1200						
					"	-17	288	4	2500						
					"	0	253	3	2300						
					"	+34	272	3	2000						
					"	-3	213	3	400						
					В	-38	187	3	200						
					"	-21	208	3	300						
					"	-33	273	3	350						
					"	0	253	3	350						
					"	+34	272	2	250						
29	6 10	6 40	3	1	СФ	+23	153	3	2000	+49		350	3	4	Ч
					"	0	151	2	800	+20		160	2	3	
					"	-26	182	4	2000	-53		520	2	3	
					"	-43	169	3	2500	-72		200	2	3	
					"	-1	180	2	1600	-23		350	2	3	
					"	-30	209	2	1600						
					"	-19	255	3	1700						
					"	+17	257	4	2500						
					В	+23	153	3	250						
					"	-43	169	3	350						
					"	-1	180	2	200						
					"	-30	209	2	200						
					"	+17	257	3	400						

268

Ш. М. Ч х а н д з е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
XI.30	6 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	3	1	СФ	+39°	163°	2	1000		+60°	520	2	2	Ч
					"	+33	145	3	2000		+44	350	3	3	
					"	-9	141	4	1200		-47	160	2	4	
					"	-36	149	3	1800		-65	160	2	4	
					"	-32	179	3	1700	+53°		200	2	4	
					"	-31	223	2	2500	+72		350	2	3	
					"	-20	244	3	900	-17		170	1	2	
					"	-3	218	3	1700						
					"	+37	222	2	1400						
					"	+24	255	3	1800						
					В	+39	163	2	170						
					"	+33	145	3	400						
					"	-36	149	4	350						
					"	-31	223	2	250						
					"	+24	255	2	500						
XII.1	7 10	7 40	3	2	СФ	+23	111	2	1100		+70	350	2	2	Ч
					"	-16	139	3	1400		+9	300	1	3	
					"	-47	119	3	1500		-6	100	2	3	
					"	-36	178	3	2500		-40	140	2	2	
					"	-16	199	3	3500		-53	520	2	4	
					"	-27	224	2	2000	+70		400	1	2	
					"	+24	112	2	1700	+86		400	2	2	
					"	+45	166	2	1400						
					"	+29	135	3	1600						
					В	-47	119	3	250						
					"	-36	178	3	700						
					"	-16	199	4	800						
					"	+45	166	3	400						
					"	+29	135	3	300						
2	6 30	7 00	3	1	СФ	+9	116	2	1400		-12	170	2	2	Ч
					"	+4	93	4	2000		-74	600	2	3	
					"	-22	146	3	1600	-32		200	2	4	
					"	-41	132	3	1200	-5		170	1	2	
					"	-52	124	3	2000	+18		250	1	3	
					"	-42	180	3	1600						
					"	-18	211	3	2500						
					"	-38	223	2	1700						
					"	+7	219	2	1700						
					"	+17	161	3	1400						
					В	+40	192	3	200						
					"	-41	132	3	250						
					"	-52	124	4	300						
					"	-42	180	3	170						
					"	-18	211	3	300						
3	6 30	7 10	4	1	СФ	+7	87	3	1200	+9		300	1	3	Ч
					"	+10	123	2	1400						
					"	-16	148	2	1400						
					"	-50	139	3	1800						
					"	-47	168	3	2000						
					"	-18	207	3	1600						
					"	+9	214	4	1200						
					"	+21	201	4	400						
					"	+19	159	3	1500						
					"	+25	174	2	1200						

Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 269.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
ХП.3	6 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	4	1	В	+10°	123°	2	200						
					"	-50	139	3	300						
					"	-47	168	3	300						
					"	-18	207	2	200						
					"	+9	214	3	180						
					"	+19	159	4	80						
					"	+25	174	2	170						
4	7 35	8 05	3	2	СФ	+2	85	3	2000		-47°	160	2	4	Ч
					"	-18	76	2	1200		-68	160	2	3	
					"	-44	170	3	3000	-34°		250	2	3	
					"	-20	201	3	1400						
					"	-27	185	4	400						
					"	-20	150	3	1800						
					"	+4	198	3	1100						
					"	+18	195	4	1400						
					"	+28	170	2	1200						
					"	+24	152	3	1800						
					В	-18	76	2	170						
					"	-44	170	4	500						
					"	-20	201	3	200						
					"	+28	170	2	170						
					"	+24	152	4	300						
5	6 25	7 00	3	3	СФ	+2	84	3	3400		+71	350	2	2	Ч
					"	-22	70	2	1700		+18	100	2	3	
					"	-29	112	3	1400		-15	170	1	3	
					"	-52	126	3	1800	+70		160	1	2	
					"	-39	172	3	1200	-22		850	2	4	
					"	-23	177	3	900	+15		200	2	3	
					"	-16	146	3	1600	+67		170	1	2	
					"	+10	183	4	1200						
					"	+27	168	3	1400						
					"	+24	148	3	1800						
					В	+15	117	3	300						
					"	-29	112	3	200						
					"	-52	126	3	250						
					"	-39	172	3	170						
					"	+27	168	2	200						
					"	+24	148	3	250						
6	6 00	6 25	3	3	СФ	+6	54	3	1100		+73	700	2	4	Ч
					"	+6	73	3	2000		+30	400	3	4	
					"	-12	53	3	1700		-9	400	2	3	
					"	-48	136	3	1800	-62		250	2	2	
					"	-31	133	3	1200	-20		1300	4	2	
					"	-17	180	4	1200						
					"	-13	148	3	1600						
					"	+28	158	3	1400						
					"	+14	124	3	1600						
					В	-48	136	4	250						
					"	-31	133	3	170						
					"	+28	158	3	200						
					"	+14	124	3	200						



270

Ш. М. Чхандзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
XII.7	10 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	10 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	3	3	СФ	-19°	65°	3	1400		+74°	400	3	4	Ч
					"	-7	79	3	1100		+60	160	2	2	
					"	-57	64	4	1700		+12	700	2	3	
					"	-6	150	3	2000		+28	350	2	4	
					"	-4	131	3	1200	-10°		200	2	3	
					"	+12	167	4	1400						
					"	+17	126	3	1700						
					"	+52	105	3	1400						
					"	-27	49	3	1400						
					"	+32	142	3	900						
					В	-6	150	4	250						
					"	-4	131	3	200						
					"	+12	167	3	300						
					"	+52	105	3	250						
10	8 30	9 00	3	3	СФ	-25	349	2	1800		+84	1000	4	4	Ч
					"	-48	45	4	1800		+10	250	2	3	
					"	-31	55	4	6000		-18	160	2	2	
					"	+9	125	3	1200		-30	700	3	4	
					"	+43	106	3	1000		-88	200	1	3	
					"	+28	60	3	1400	-66		160	1	3	
					"	+54	60	3	1100	-8		250	1	2	
					В	+6	82	2	200	+15		250	1	2	
					"	-25	349	3	200	+30		160	2	3	
					"	-48	45	3	250						
					"	+9	125	3	200						
11	7 10	7 45	3	1	СФ	-19	351	3	1800		+84	350	1	2	Ч
					"	-45	4	3	600		+20	300	2	3	
					"	-48	32	4	600		-90	800	3	4	
					"	-37	37	3	1200	-62		170	2	2	
					"	-18	50	4	6000	-12		170	1	3	
					"	+18	117	2	1400	+17		400	1	3	
					"	+33	82	3	900						
					"	+43	54	3	2000						
					"	+13	70	3	2000						
					"	+24	37	3	600						
					В	-19	351	3	250						
					"	-37	37	3	170						
					"	+13	70	3	250						
12	6 35	7 10	3	2	СФ	-31	336	3	1400	+86		300	1	3	Ч
					"	-17	350	3	1400		+55	200	2	3	
					"	-44	4	3	700		+23	200	2	2	
					"	-61	9	2	1400		-20	170	1	2	
					"	-31	45	2	1400		-90	300	2	3	
					"	-11	42	4	5000	-18		160	2	3	
					"	-30	72	3	1400	+14		600	3	4	
					"	+17	57	3	1700	+31		250	1	2	
					"	+43	92	4	1400						
					"	+34	75	3	1400						
					В	-17	350	3	200						
					"	-61	9	3	170						
					"	-31	45	3	170						
					"	-30	72	3	300						

## Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 гг. 271

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947 XII.13	6 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	3	3	СФ	—22°	316°	3	1400		+83°	250	2	2	Ч
					"	—3	338	3	1200		+13	300	2	2	
					"	—42	332	3	1100		—86	85	2	2	
					"	—62	348	4	1400	—20°		140	1	2	
					"	—70	19	4	1200	+8		400	1	3	
					"	—21	21	2	1200						
					"	—3	24	4	5000						
					"	+7	40	3	1400						
					"	+6	63	3	1700						
					"	+32	53	3	1600						
					"	+45	24	3	1100						
					В	—3	338	3	170						
					"	—62	348	3	200						
					"	—21	21	3	350						
					"	—70	19	3	200						
17	6 40	7 10	3	1	СФ	—16	275	2	1400		—14	250	2	3	Ч
					"	—36	278	4	1700		—50	250	1	2	
					"	—52	335	3	2500	—52		160	1	3	
					"	—47	314	3	1400						
					"	—32	348	3	2500						
					"	—6	348	3	1700						
					"	+26	360	4	2000						
					"	+43	14	4	1400						
					"	+53	350	3	1200						
					"	+44	314	4	1200						
					"	+32	294	3	1600						
					В	+32	294	3	200						
					"	—52	335	2	400						
					"	—32	348	4	170						
					"	+44	314	4	200						
18	6 25	7 05	4	1	СФ	+8	244	4	1600		+37	350	1	3	Ч
					"	+6	257	3	600		+3	200	2	2	
					"	+6	271	3	1400		—40	700	4	4	
					"	—25	256	3	2000	—65		200	2	2	
					"	—12	296	3	1500	+17		350	2	3	
					"	—34	289	3	1000						
					"	—31	319	3	2300						
					"	—8	323	3	1200						
					"	0	331	3	1000						
					"	—19	336	3	400						
					"	—9	17	3	1700						
					"	—1	27	4	700						
					"	+20	325	4	1000						
					В	+46	341	3	200						
					"	+40	8	3	250						
					"	+8	244	3	170						
					"	—12	296	3	350						
					"	—34	289	4	200						
					"	—31	319	4	200						
					"	—8	323	3	450						
					"	0	331	3	450						

272

Ш. М. Чхайдзе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1947															
XII.19	7 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	4	1	СФ	+ 8°	242°	4	1400		+38°	250	2	3	Ч.
					"	- 2	226	4	850		-32	520	2	3	
					"	+ 3	257	3	1000	-65°		100	1	2	
					"	+ 4	271	3	1400	-37		130	2	2	
					"	-37	232	3	1000	+11		400	1	3	
					"	-45	249	3	1700	+38		1100	3	4	
					"	-27	314	3	2500						
					"	-20	333	3	400						
					"	-10	357	4	1700						
					"	-11	317	2	1000						
					"	+19	324	3	1400						
					В	+38	344	2	450						
					"	+32	252	3	350						
					"	+ 3	257	2	170						
					"	-27	314	4	700						
					"	-11	317	2	170						
21	5 45	5 15	4	1	СФ	+10	207	2	1700		+32	250	2	4	Ч.
					"	+17	234	3	1400		-47	200	3	3	
					"	+ 7	217	3	1500	-63		200	1	2	
					"	- 1	216	3	520	+42		700	2	3	
					"	-37	217	3	1400						
					"	-21	308	3	2400						
					"	+ 6	327	3	1000						
					"	+20	326	4	1400						
					"	+37	315	4	1700						
					В	-37	217	3	200						
					"	-21	308	3	350						
					"	+ 6	327	3	180						
26	6 35	7 00	3	3	СФ	+30	144	3	380	-35		85	2	3	Р.
					"	-10	151	3	700		-45	250	1	2	
					"	-16	187	3	860		-40	100	2	3	
					"	-27	274	3	380	-60		100	1	3	
					В	-24	261	2	180						
					"	-19	189	3	200						
					"	-11	146	2	170						

## შენიშვნა — СОДЕРЖАНИЕ

1. Звездный электрофотометр с фотоумножителем О. Д. Дзимистаришвили, А. Л. Ошерович, Н. А. Размадзе, С. Ф. Родионов . . .	3
სავარსკვლავედ ელექტროფოტომეტრი ფოტომამრავლებელით თ. ძიმისტარიშვილი, ა. თ შეროვიჩი, ნ. რაზმაძე, ს. როდიონოვი (რეზუმე) .	6
2. Радиометрия солнечной короны (наблюдение полного солнечного затмения 25 февраля 1952 года) М. С. Зельцер . . . . .	9
მზის გვირგვინის რადიომეტრია (1952 წლის თებერვლის მზის სრული დაბნელების დაკვირვება) მ. ზელცერი (რეზუმე) . . . . .	58
3. Проявление солнечной активности в извержениях Т. С. Размадзе . . .	59
მზის აქტივობის გამოვლინება ამოფრქვევებში თ. რაზმაძე (რეზუმე). . .	138
4. Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили в 1945—1947 годы III. М. Чхандзе . . . . .	149

დაიბეჭდა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის  
სარედაქციო-საგამომცემო საბჭოს დადგენილებით

\*

რედაქტორი ე. ხ ა რ ა ძ ე

ტექნიკური რედაქტორი ა. თოდუა

კორექტორი დ. ბ ა ქ რ ა ძ ე

გამომცემი ნ. ა გ ა ლ ი ა ნ ი

გადაეცა წარმოებას 12. 2. 54 ხელმოწ. დასაბეჭდად 22. 5. 54. ქალაქი. ზომა  
 $70 \times 108^{1/16}$  ქალაქი ფურც. 8.75. საბეჭდო ფურც. 23,97 სააგრო 23,8.  
სააღრიცხვო-საგამომცემო ფურც. 24,39 შვ. 149. ჟე 03666 ტირაჟი 500

ფასი 17 მან. 10 კაპ.

---

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობის სტამბა  
თბილისი, ა. წერეთლის ქ. 3/5.

STAT

**Page Denied**